

## **FERRAMENTAS E MEDIDAS PARA A ADEQUAÇÃO DO GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO NA UFSC – CAMPUS TRINDADE**

Amanda Luiza Buerger

Orientadora: MSc. Sara Meireles

2015/2





UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CENTRO TECNOLÓGICO  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E  
AMBIENTAL

Amanda Luiza Buerger

**FERRAMENTAS E MEDIDAS PARA A ADEQUAÇÃO DO  
GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO NA  
UFSC – CAMPUS TRINDADE**

Trabalho apresentado como parte dos  
requisitos para a Conclusão do Curso  
de Graduação em Engenharia Sanitária  
e Ambiental na Universidade Federal  
de Santa Catarina.

Orientadora: MSc. Sara Meireles

Florianópolis, novembro de 2015.

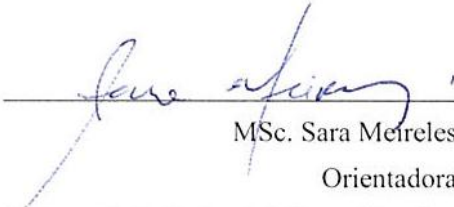



**FERRAMENTAS E MEDIDAS PARA A ADEQUAÇÃO DO  
GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO NA  
UFSC – CAMPUS TRINDADE**

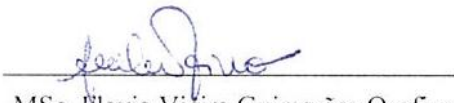
AMANDA LUIZA BUERGER

Trabalho submetido à banca examinadora  
como parte dos requisitos para Conclusão do  
Curso de Graduação em Engenharia Sanitária  
e Ambiental – TCC II

BANCA EXAMINADORA:

  
MSc. Sara Meireles  
Orientadora  
Universidade Federal de Santa Catarina

  
Eng. Renata Martins Pacheco  
Membro da Banca  
Universidade Federal de Santa Catarina

  
MSc. Flavia Vieira Guimarães Orofino  
Membro da Banca  
Companhia Melhoramentos da Capital (Comcap)

Florianópolis, 30 de novembro de 2015.



Dedico este trabalho aos meus pais Walter e Cecília, pela excepcional dedicação, paciência, apoio e amor incondicionais, por me incentivarem a lutar pelos meus sonhos, e me proporcionarem meus valores de vida fundamentais.





## AGRADECIMENTOS

A minha mãe por todo seu amor e apoio incondicionais, todos os dias me ouvindo e incentivando com sua paciência inesgotável e seu exemplo de vida.

Ao meu pai, por sua dedicação e amor perseverantes e por seus ensinamentos nas ciências e nas artes.

Ao meu irmão, parte essencial da minha vida, por me fazer crescer sob seu exemplo e proteção, e por todos os seus conselhos.

Às minhas avós, exemplos de vida, por me acompanharem com zelo em cada passo e proporcionarem a melhor infância que eu poderia ter.

Ao meu marido Thomas, por me apoiar na conclusão destes estudos, por me incentivar na luta pelos meus sonhos e, sobretudo, por todo seu amor, paciência e companheirismo.

A toda equipe da Prefeitura Universitária, amigos e colegas de estágio, que foram peças chave para o sucesso deste trabalho e fizeram meus dias de pesquisadora e de estagiária memoráveis.

À Sara, por me orientar com paciência e proporcionar conhecimentos essenciais para este TCC e por todos os seus ensinamentos, também por sua amizade e confiança.



“A coisa mais indispensável a  
um homem é reconhecer o  
uso que deve fazer do seu  
próprio conhecimento.”  
(Platão)



AMANDA, L. B. **Ferramentas e medidas para a adequação do gerenciamento de resíduos da construção na UFSC – Campus Trindade.** Florianópolis, 2015, 199p. Trabalho de Conclusão de Curso – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

## RESUMO

Os resíduos sólidos urbanos, em especial os da construção civil, têm sido objeto de discussão principalmente por seu potencial de contaminação ao meio ambiente devido à toxicidade de alguns elementos, à grande quantidade produzida, e às frequentes práticas de destinação final inadequadas ou à falta de controle desta. Neste mesmo cenário se encontra atualmente a Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), que possui uma estrutura deficiente para a gestão e o gerenciamento de RCC. Conforme previsto na Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), Lei nº 12.305 de 2010, a UFSC está sujeita à elaboração do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS), o que inclui o diagnóstico e proposição de ações que dizem respeito gerenciamento dos RCC gerados na Universidade. Sendo assim, o presente trabalho teve como objetivo propor ferramentas e medidas para a gestão e o gerenciamento adequados dos RCC no Campus Trindade da UFSC. Para tanto, foram utilizados métodos de pesquisa quantitativos e qualitativos, com levantamento de dados por meio de pesquisa bibliográfica e documental, por questionário on-line aplicado a outras IES, e pesquisa em campo na UFSC para obtenção do diagnóstico ligado aos RCC. Por fim, com base nos dados coletados, foram propostas ferramentas e medidas de adequação da situação diagnosticada, com base nas normativas vigentes que regem o assunto. Tendo como base o enquadramento normativo apresentado e aplicando-se as medidas e ferramentas propostas, juntamente com a implementação do PGRS da UFSC, espera-se que a instituição se adeque e alcance maior eficiência, eficácia e efetividade nas ações ligadas aos resíduos sólidos e aos RCC produzidos pela comunidade acadêmica.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Resíduos da Construção Civil, Gestão e Gerenciamento de Resíduos Sólidos, Destinação Final Ambientalmente Adequada.*



## ABSTRACT

Municipal Solid Waste, particularly the waste produced in the construction field (RCC), has been discussed primarily for its potential for contamination to the environment due to the toxicity of its elements, the large amount produced, the frequent practice of improper disposal or lack of control its disposal. This scenario is currently being faced by the Federal University of Santa Catarina (UFSC), which has a poor framework for the management of solid waste and for the management of RCC. As set out in the National Policy on Solid Waste (PNRS), Law No. 12,305 of 2010, UFSC is subject to the preparation of the Solid Waste Management Plan (SWMP), which includes a diagnosis and the proposition of actions concerning management of RCC generated at the university. Therefore, this study aimed to propose tools and measures for the development of a more appropriate structure for the management of RCC in the Campus Trindade UFSC. To this end, we used research methods of qualitative and quantitative nature, with data collection through literature and documentary review, through online questionnaire applied to other universities in the country, and via field research at UFSC for obtaining a diagnose linked to RCC. Finally, based on the collected data, tools and adaptation measures were proposed for the diagnosed situation, based on current regulations governing the matter. Based on the regulatory framework presented and applying the measures and tools proposed, together with the implementation of the SWMP UFSC, it is expected that the institution fits and achieves greater efficiency, effectiveness and effectivitie in actions related to waste and RCC produced by the academic community.

**KEYWORDS:** *Construction waste, management and solid waste management, adequate disposal.*





## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Geradores de resíduos obrigados a elaborar o PGRS .....	48
Figura 2 – Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos da Construção Civil.....	51
Figura 3 – Origem dos RCC no Brasil.....	58
Figura 4 – Mapa do Campus Reitor João David Ferreira Lima, área de estudo deste trabalho.....	66
Figura 5 – Esquematização da pesquisa.....	68
Figura 6 – Questionário aplicado às IES selecionadas.....	74
Figura 7 – Classificação dos Resíduos de Construção Civil ....	91
Figura 8 – Dinâmica simplificada entre PEVs e ATTs.....	95
Figura 9 – Esquema de disposição e funcionamento de uma Área de Transbordo e Triagem (ATT) .....	98
Figura 10 – Esquema de disposição de funcionamento de um Ponto de Entrega Voluntária (PEV) .....	98
Figura 11 – Obra de ampliação do Bloco A do EQA .....	130
Figura 12 – Obra do bloco administrativo do CFM.....	130
Figura 13 – Obra no bloco E, F, G e Subestação do CCB .....	131
Figura 14 – Blocos E,F e Anexo E do CFH.....	131
Figura 15 – Conclusão do prédio da Administração Central do CDS .....	132
Figura 16 – Reforma dos Laboratórios e Auditórios do CCE	132

Figura 17 – Reforma do Centro de Esterilização da Odontologia .....	133
Figura 18 – Pista CDS .....	133
Figura 19 – Obra das salas de aula e Laboratórios dos cursos de Design, Cinema e Teatro.....	134
Figura 20 – Obra dos laboratórios de Pesquisa do CCB-Sibiotec (Etapa I).....	134
Figura 21 – Passivo Ambiental no Campus trindade ligado a RCC.....	165
Figura 22 – Ponto de Disposição Irregular 7 .....	168
Figura 23 – Ponto de Disposição Irregular 8 .....	169
Figura 24 – Disposição irregular de RCC proveniente de reformas.....	172
Figura 25 – Passivos Ambientais e Áreas de Disposição Irregular na UFSC .....	174

## **LISTA DE TABELAS**

Tabela 1– Estimativa de geração de RCC em alguns países....	53
Tabela 2 – Desperdício de materiais observados na construção civil e demolição no Brasil.....	56
Tabela 3 – Resultados da coleta de RCC no Brasile e suas Regiões em 2011 e 2012 .....	58
Tabela 4 – Número de Municípios que exercem controle sobre o manejo de RCC .....	60
Tabela 5 – Resumo das características das obras em construção na UFSC distribuídas por centro acadêmico .....	153



## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Geração de RCC de acordo com etapa construtiva	55
Quadro 2 – IES selecionadas para a pesquisa .....	72
Quadro 3 – Normativas legais e técnicas de abrangência nacional que permeiam o gerenciamento de RCC .....	83
Quadro 4 – Legislação Estadual pertinente à produção e gerenciamento de RCC.....	100
Quadro 5 – Legislação Municipal pertinente ao gerenciamento de RCC em Florianópolis.....	101
Quadro 6 – Diretrizes e Estratégias para a adequada gestão de RCC definidas pelo PLANRS .....	105
Quadro 7 – Respostas das universidades sobre gerenciamento de resíduos.....	111
Quadro 8 – Obras de grande e pequeno porte e manutenções de grande porte em andamento na UFSC.....	127
Quadro 9 – Geração de RCC nas obras e manutenções do campus Trindade da UFSC .....	145
Quadro 10 – Destinação de RCC das obras e manutenções em andamento no Campus Trindade da UFSC .....	155
Quadro 11 – Passivos Ambientais ligados a resíduos observados no Campus Trindade da UFSC.....	165
Quadro 12 – Pontos de Disposição Irregular de resíduos na UFSC.....	167

Quadro 13 – Medidas e Ferramentas estruturantes e estruturais para a adequação da gestão e do gerenciamento de RCC no Campus Trindade da UFSC.....	179
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----

Quadro 14 – Ações emergenciais .....	186
--------------------------------------	-----

## **LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS**

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ABRELPE	Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais
ATT	Área de Transbordo e Triagem de Resíduos de Construção Civil
CCB	Centro de Ciências Biológicas
CCE	Centro de Ciências Econômicas
CCS	Centro de Ciências da Saúde
CDF	Certificado de Destinação Final de Resíduos da Construção Civil
CDS	Centro de Desportos
CFH	Centro de Filosofia e Ciências Humanas
CFM	Centro de Ciências Físicas e Matemáticas
CGA	Coordenadoria de Gestão Ambiental
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
CREA	Centro Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia
CTC	Centro Tecnológico
CTR	Controle de Transporte de Resíduo
CSE	Centro de Ciências Econômicas
DGA	Divisão de Gestão Ambiental
DFO	Departamento de Fiscalização de Obras
DMPI	Departamento de Manutenção Predial e de Infraestrutura
DPL	Departamento de Licitações

GPS	Global Positioning System
GR	Gabinete da Reitoria
GRES	Gestão de Resíduos
IBAM	Instituto Brasileiro de Administração Municipal
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IES	Instituição de Ensino Superior
IFES	Instituição Federal de Ensino Superior
IN	Instrução Normativa
IPEA	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
LAO	Licença Ambiental de Operação
MTR	Manifesto de Transporte de Resíduos
NBR	Norma Brasileira
PEV	Pontos de Entrega Voluntária
PGRCC	Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil
PGRS	Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos
PLANRS	Plano Nacional de Resíduos Sólidos
PLANSAB	Plano Nacional de Saneamento Básico
PNRS	Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/2010)
PNSB	Pesquisa Nacional de Saneamento Básico
PROAD	Pró-Reitoria de Administração
PROGRAD	Pró-Reitoria da Graduação
PROPLAN	Pró-Reitoria de Planejamento e Orçamento
PROPG	Pró-Reitoria da Pós-Graduação
PU	Prefeitura Universitária



RCC	Resíduos de Construção Civil
RSU	Resíduos Sólidos Urbanos
SETIC	Superintendência de Governança Eletrônica e Tecnologia da Informação e Comunicação
SIDUSCON	Sindicato da Indústria da Construção Civil do Estado de São Paulo
UFAL	Universidade Federal de Alagoas
UFAM	Universidade Federal do Amazonas
UFBA	Universidade Federal da Bahia
UFMG	Universidade Federal de Minas Gerais
UFRJ	Universidade Federal do Rio de Janeiro
UFRN	Universidade Federal do Rio Grande do Norte
UFRGS	Universidade Federal do Rio Grande do Sul
UFPE	Universidade Federal de Pernambuco
UFSC	Universidade Federal de Santa Catarina
UFSM	Universidade Federal de Santa Maria
UFOP	Universidade Federal de Ouro Preto
UFV	Universidade Federal de Viçosa
UnB	Universidade de Brasília
UNICAMP	Universidade Estadual de Campinas
USP	Universidade de São Paulo



## SUMÁRIO

1	Introdução.....	31
2	Objetivos .....	35
2.1	Objetivo geral.....	35
2.2	Objetivos específicos .....	35
3	Fundamentação teórica.....	37
3.1	Resíduos sólidos.....	38
3.1.1	Classificação dos resíduos sólidos.....	39
3.1.2	Resíduos sólidos da construção civil .....	41
3.2	Gestão e gerenciamento de resíduos sólidos .....	45
3.2.1	Gestão e gerenciamento de resíduos de construção civil.....	49
3.3	Panorama dos resíduos da construção civil no Brasil.....	52
3.4	O papel das IES no gerenciamento de resíduos sólidos.....	60
4	Procedimentos metodológicos.....	65
4.1	Área de estudo.....	65
4.2	Etapas metodológicas.....	67
4.3	Levantamento de dados.....	69
4.3.1	Pesquisa bibliográfica e documental.....	70

4.3.2 Pesquisa por questionário on-line .....	71
4.3.3 Pesquisa em campo e entrevistas .....	77
4.4 Proposição de ferramentas e medidas de gestão e gerenciamento de RCC .....	78
5 Resultados e discussão .....	81
5.1 Enquadramento normativo .....	81
5.1.1 Legislação Federal .....	82
5.1.2 Legislação Estadual .....	100
5.1.3 Legislação Municipal .....	101
5.1.4 Portarias da UFSC .....	104
5.1.5 Documentos oficiais de referência.....	105
5.2 Pesquisa sobre o gerenciamento de resíduos em IES do território nacional.....	109
5.3 Diagnóstico da gestão e do gerenciamento de RCC no Campus Trindade.....	124
5.3.1 Obras e serviços de manutenção em andamento.....	127
5.3.2 Geração de RCC nas obras e serviços de manutenção.....	138
5.3.1 Destinação dos RCC gerados nas obras e serviços de manutenção .....	154
5.3.2 Destinação irregular de RCC .....	162

5.4	Propostas de medidas e ferramentas para a gestão e o gerenciamento de RCC na UFSC .....	174
5.4.1	Ações emergenciais .....	185
6	Conclusões.....	187
	Referências .....	190
	Anexos .....	198



## 1 INTRODUÇÃO

Lixo, ou resíduo, é como se chamam os materiais sem uso e descartados, e que outrora possuíam pouca importância ou valorização. Atualmente, os resíduos são fonte de renda valiosa e podem ser utilizados como matéria prima, principalmente para a indústria da construção. A exploração de matéria prima para a construção civil esgota cada vez mais recursos naturais e prejudica o meio ambiente, pois são atividades exploratórias por vezes incompatíveis com a capacidade do planeta em oferecer tais recursos, sendo que muitos caminham para a extinção. O desgaste do meio ambiente por exploração exacerbada de recursos naturais unido ao descarte inadequado dos resíduos consistem em dano para o meio ambiente e a saúde pública, e pode ser reduzido com o uso de tecnologias de reciclagem e reaproveitamento dos materiais, bem como de disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.

A construção civil é uma atividade em crescimento e de grande relevância na economia em todos os âmbitos da sociedade. Sem novas construções não há novas estruturas que servem de abrigo e oferecem os serviços essenciais para a vida em sociedade. Segundo Pinto e Gonzáles (2005), é estimado que até 61% da massa de todos os resíduos sólidos urbanos (RSU) produzidos nas cidades brasileiras possam ser derivados das atividades da construção civil. As universidades brasileiras são grandes exemplos dessa estatística, crescendo rapidamente em número e estrutura, podendo alcançar utilitários comparáveis com pequenas cidades. Entretanto, de forma antagônica ao conhecimento científico e tecnológico que as universidades geram, nem sempre é observada a prática condizente com esse conhecimento dentro de seus territórios,

sendo uma dessas falhas atribuída à gestão inadequada de seus resíduos, incluídos os de construção civil.

A má administração dos Resíduos Sólidos da Construção Civil (RCC), também chamados de Resíduos de Construção e Demolição, geram grandes agravos ao meio ambiente, principalmente quando são descartados em terrenos abandonados, cursos d'água e margem de rios. Os impactos ambientais gerados pelo descarte inadequado atingem toda a sociedade que convive com o problema, e tem atingido a Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) de maneira significativa. Nesse contexto, O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) relata que há situação semelhante nas cidades brasileira, pois 50,8% delas ainda faz o descarte irregular de seus resíduos em lixões, conforme revelou a Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (PNSB) de 2008 (IBGE, 2010).

Para que os resíduos da construção possam ser reduzidos, reaproveitados e dispostos da maneira ambientalmente adequada é necessário que haja gestão e gerenciamento efetivos, englobando o processo desde a produção do RCC até sua disposição final. A gestão e o gerenciamento de resíduos deve almejar a redução, reutilização e reciclagem dos RCC e, quando esgotadas estas possibilidades, o encaminhamento para o aterro mais adequado para tais resíduos, conforme previsto na hierarquia de gestão de resíduos proposta na Política Nacional de Resíduos Sólidos, instituída pela Lei nº 12.305/2010. A mesma Lei ainda prevê a obrigatoriedade de elaboração e implementação de Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) para todos os grandes geradores e geradores de RCC, incluindo portanto, Instituições de Ensino Superior (IES) como a Universidade



Federal de Santa Catarina (UFSC), bem como as empresas contratadas para as obras.

O Campus Trindade da UFSC, localizado em Florianópolis-SC, possui atualmente 14 obras de construções e reformas, e cinco obras de manutenção em andamento nos mais diversos estágios de finalização e dimensões de área. As empresas de construção contratadas pela universidade possuem a responsabilidade de destinação adequada para todos os resíduos gerados ao longo das obras. No entanto, mesmo com a fiscalização das obras, a instituição tem sofrido com o depósito irregular de resíduos diversos e de RCC em lugares inadequados, prejudicando as áreas de convivência pública da universidade e a qualidade do meio ambiente. Esta mesma dificuldade quanto aos RCC tem sido enfrentada por outras IES de porte semelhante ao da UFSC.

Esta pesquisa trata justamente desta problemática: de que maneira a legislação aborda e o que exige quanto à gestão e ao gerenciamento de RCC; quais as práticas que vêm sendo adotadas em âmbito nacional, e mais especificamente em IES e na UFSC; quais os principais problemas enfrentados pela UFSC em relação ao descarte irregular destes resíduos; e quais são as principais ferramentas e medidas a serem adotadas pela UFSC para adequação desta situação.

Com base nesse contexto, o presente trabalho tem como objetivo apresentar ferramentas e medidas para a gestão e o gerenciamento adequados dos RCC na UFSC, e utiliza como metodologia levantamento documental, pesquisa em campo, questionários e entrevistas para: reconhecimento do arcabouço normativo sobre o assunto; conhecimento das estruturas e práticas de

gestão e gerenciamento de RCC em IES e, mais detalhadamente, na UFSC; e, com base no levantado, propõe, ao final, boas práticas para adequação da situação da UFSC às condicionantes legais e técnicas, bem como a ações mais compatíveis com o meio ambiente.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo geral**

O objetivo principal deste trabalho é propor ferramentas e medidas para a gestão e o gerenciamento adequados dos Resíduos Sólidos da Construção e Demolição (RCC) na UFSC – Campus Trindade.

### **2.2 Objetivos específicos**

Para alcançar o objetivo geral deste trabalho, foram traçados os seguintes objetivos específicos:

- i.** Levantar as normativas legais e técnicas ligadas a RCC que a instituição deve atender, em âmbito federal, estadual, municipal e local;
- ii.** Conhecer a gestão e o gerenciamento de RCC em outras IES públicas do Brasil, com portes semelhantes ao da UFSC;
- iii.** Diagnosticar a situação atual da gestão e do gerenciamento de RCC do Campus Trindade da UFSC, bem como suas condições físico-estruturais;



### **3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

Esta seção aborda a fundamentação teórica do trabalho. Na primeira subseção, transcorre sobre os principais conceitos e traz breve contextualização histórica dos resíduos sólidos em geral, seguidos de sua classificação e, por fim, do detalhamento maior aos RCC, que são os resíduos a que este trabalho se destina. Assim, este subcapítulo aborda as definições essenciais para o tema e explica a importância da gestão e do gerenciamento dos resíduos sólidos em geral.

Na segunda subseção, o planejamento e as ações são abordados em detalhes, com definições e contextualizações acerca do tema, salientando os principais requisitos da gestão e do gerenciamento de resíduos sólidos e dos RCC, nos quais estarão apoiadas as ferramentas e medidas propostas para a UFSC neste trabalho.

A terceira subseção traz o panorama da situação dos RCC no Brasil, de modo a fornecer a contextualização da problemática que envolve o assunto, destacando assim a real importância de uma gestão adequada para esses resíduos, especialmente para grandes geradores, e em se tratando de um país em crescimento como o Brasil.

A quarta e última subseção relata o papel das Instituições de Ensino Superior (IES) públicas na gestão e no gerenciamento de resíduos sólidos no país, principalmente dos RCC, de forma a apresentar uma contextualização do tema, que também se faz importante no contexto da UFSC.

### 3.1 Resíduos sólidos

Segundo exposto por Felisbino (2004), as mais variadas atividades humanas estão relacionadas com a produção de resíduos sólidos em pelo menos alguma de suas etapas. A palavra lixo tem sua origem no latim *lix*, que significa cinza, e é empregada desde a Europa antiga para designar os resíduos domésticos que vinham principalmente da queima dos fogões e lareiras, as *cinzas*.

Com a modernização da sociedade a origem de produção dos resíduos mudou muito, mas a nomenclatura popular continua a mesma. Isso faz com que a palavra carregue em si uma ideia depreciativa do resíduo, de quando ele ainda era considerado apenas um produto inútil e descartável nos séculos passados. Assim, a nomenclatura lixo deve ser evitada, o termo “resíduo” possui caráter técnico e classificatório mais preciso para as necessidades atuais, e traz um sentido mais nobre, que incentiva à separação ou tratamento para melhor promover sua adequada destinação.

No Brasil, a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), em seu artigo 3º, inc. XVI define resíduos sólidos como

[...] material, substância, objeto ou bem descartados resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnicas ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível. (BRASIL, 2010).

Os autores Bond e Straub (1973) entendem o termo como:

[...] todo material sólido putrescível, combustível, não combustível, rejeitado pela atividade industrial, comercial, agrícola e da comunidade; aí não estão incluídos porém os materiais sólidos dissolvidos no esgoto doméstico ou em resíduos industriais aquosos. (BOND; STRAUB, 1973).

A NBR 10004 de 2004 conceitua como sendo os

Resíduos nos estados sólido e semissólido, que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos de água, ou exijam para isso soluções técnica e economicamente inviáveis em face à melhor tecnologia disponível. (BRASIL, 2004).

Entender a definição e composição dos resíduos sólidos auxilia a identificar suas origens e a entender melhor como é possível reduzir sua produção e manejá-lo de maneira mais eficiente. Além disto, a classificação dos resíduos também se faz importante para categorizar os riscos associados a eles, conforme abordado a seguir.

### **3.1.1 Classificação dos resíduos sólidos**

Para identificar os resíduos e destiná-los corretamente é preciso que eles sejam categorizados de maneira adequada. Os resíduos podem ser classificados de várias formas, desde sua periculosidade, níveis de interação com o meio ambiente, até a classificação pela forma como ele foi gerado.

O art. 13 na PNRS traz a classificação dos Resíduos Sólidos de acordo com a origem, da seguinte maneira:

- a) resíduos domiciliares: os originários de atividades domésticas em residências urbanas;
- b) resíduos de limpeza urbana: os originários da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana;
- c) resíduos sólidos urbanos: os englobados nas alíneas “a” e “b”;
- d) resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços: os gerados nessas atividades, excetuados os referidos nas alíneas “b”, “e”, “g”, “h”, “j” e “k”;
- e) resíduos dos serviços públicos de saneamento básico: os gerados nessas atividades, excetuados os referidos na alínea “c”;
- f) resíduos industriais: os gerados nos processos produtivos e instalações industriais;
- g) resíduos de serviços de saúde: os gerados nos serviços de saúde, conforme definido em regulamento ou em normas estabelecidas pelos órgãos do SISNAMA e do SNVS;
- h) resíduos da construção civil: os gerados nas construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, incluídos os resultantes da preparação e escavação de terrenos para obras civis; (BRASIL, 2010).

Já a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), por meio da NBR 10.004, classifica os resíduos sólidos de acordo com sua capacidade de reciclagem, reaproveitamento e periculosidade da seguinte forma:

**Classe I – Resíduos Perigosos:** são aqueles que apresentam riscos à saúde pública e ao meio ambiente, exigindo tratamento e disposição especiais em função de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade. Como exemplo, têm-se os radioativos, inflamáveis, com risco químico, infectantes, etc.

**Classe IIA – Resíduos Não Inertes:** são os que podem ter propriedades tais como combustibilidade, biodegradabilidade ou



solubilidade em água. Os resíduos domésticos são exemplo dessa classe.

Classe IIB – Resíduos Inertes: são aqueles que, submetidos a um contato estático ou dinâmico com a água destilada ou deionizada, à temperatura ambiente, não têm nenhum de seus componentes solubilizados em concentrações superiores aos padrões de potabilidade da água. Como exemplo tem-se os resíduos de construção civil. (BRASIL, 2004).

Para serem passíveis desta última classificação, os resíduos devem passar por rigorosos ensaios, conforme determina a NBR 10.006 da ABNT. Ela garante de maneira metodológica que os ensaios realizados demonstrem com precisão se o resíduo sólido de qualquer origem pode ser considerado inerte ou não e qual seu nível de periculosidade.

Ainda segundo o Manual de Resíduos Sólidos (IBAM, 2001), as características dos resíduos variam muito em função dos aspectos sociais, econômicos, culturais, geográficos e climáticos. Isto significa que mesmo sendo de mesma origem, tanto a composição quanto os aspectos técnicos, como peso específico e produção per capita dos resíduos, pode variar de forma muito expressiva dependendo da região em que foi produzido. Esta constatação demonstra ainda mais a necessidade de uma classificação técnica eficiente para um adequado manejo dos resíduos sólidos.

### **3.1.2 Resíduos sólidos da construção civil**

Os RCC são provenientes de atividades do setor de construção civil que podem ser desde grandes empreendimentos imobiliários até pequenas reformas. A grande massa de resíduos e sua repetida e inadequada destinação final contaminam o solo, os corpos hídricos e

prejudicam a qualidade da vida selvagem. Tais resíduos são grandes geradores de impacto ambiental na atualidade.

Segundo o Plano Nacional de Resíduos Sólido (PLANRS, 2012), o gerenciamento adequado dos RCC ainda encontra obstáculos pelo desconhecimento da natureza dos resíduos e pela ausência de cultura de separação, entre outros. Dessa forma, conhecer e diagnosticar os resíduos gerados possibilitará o melhor encaminhamento para o plano de gestão e o gerenciamento dos RCC.

Segundo a classificação da NBR 10004 eles são definidos como Classe II B (Resíduos Inertes), ou seja,

Quaisquer resíduos que, quando amostrados de uma forma representativa, segundo a ABNT NBR 10007, e submetidos a um contato dinâmico e estático com água destilada ou deionizada, à temperatura ambiente, conforme ABNT NBR 10.006, não tiverem nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água, excetuando-se aspecto, cor, turbidez, dureza e sabor. (BRASIL, 2004).

Segundo a Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) nº 307/2002, que estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil, os RCC são definidos como aqueles que são

[...] provenientes de construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, e os resultantes da preparação e da escavação de terrenos, tais como: tijolos, blocos cerâmicos, concreto em geral, solos, rochas, metais, resinas, colas, tintas, madeiras e compensados, forros, argamassa, gesso, telhas, pavimento asfáltico, vidros, plásticos, tubulações, fiação elétrica etc.,

comumente chamados de entulhos de obras, calça ou metralha. (BRASIL, 2002).

Segundo Júnior (2005), certas definições são fundamentais para a execução das ações que visam à minimização dos impactos gerados pelos RCC. O autor apresenta o que considera como as definições principais as apresentadas pela Resolução nº 307/2002 da seguinte maneira:

- a) Aterro de resíduos da construção civil: Aterro de resíduos Classe A de reservação de material para usos futuros é a área tecnicamente adequada onde serão empregadas técnicas de destinação de resíduos da construção civil classe A no solo, visando a reservação de materiais segregados de forma a possibilitar seu uso futuro ou futura utilização da área, utilizando princípios de engenharia para confiná-los ao menor volume possível, sem causar danos à saúde pública e ao meio ambiente e devidamente licenciado pelo órgão ambiental competente;
- b) Geradores: pessoas físicas ou jurídicas responsáveis por atividades ou empreendimentos que geram os resíduos da construção civil;
- c) Reciclagem: processo de transformação de resíduos da construção civil que envolve a alteração das propriedades físicas e físico-químicas dos mesmos, tornando-os matérias-primas destinadas a processos produtivos;
- d) Redução: ato de diminuir de quantidade, em volume ou peso, tanto quanto possível, de resíduos provenientes das atividades da construção civil;
- e) Resíduos sólidos: materiais resultantes de processo de produção, transformação, utilização ou consumo, oriundos de atividades humanas, de animais, ou resultantes de fenômenos naturais, cuja destinação deverá ser ambientalmente e sanitariamente adequada;
- f) Reutilização: aproveitamento dos resíduos da construção civil sem transformação física ou físico-química, assegurando, quando necessário, o tratamento destinado ao cumprimento dos padrões

de saúde pública e meio ambiente. (BRASIL, 2002).

Os RCC são classificados de acordo com a Resolução nº 307/2002 do CONAMA (BRASIL, 2002):

- Classe A: são os resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados, tais como a) de construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação e de outras obras de infraestrutura, inclusive solos provenientes de terraplanagem; b) de construção, demolição, reformas e reparos de edificações: componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento etc.), argamassa e concreto; c) de processo de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meios-fios etc.) produzidas nos canteiros de obras.
- Classe B: são os resíduos recicláveis para outras destinações, tais como plásticos, papel/papelão, metais, vidros, madeiras e gesso.
- Classe C: são os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem/recuperação;
- Classe D: são os resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como tintas, solventes, óleos e outros, ou aqueles contaminados oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros. (BRASIL, 2002).

Aqui deve ser dada especial atenção nas constantes modificações destas normas. Conforme a tecnologia encontra novas maneiras de recuperar e reutilizar os resíduos, assim também devem se adequar as resoluções. O gesso, que antes era considerado um Resíduo de Classe C pela impossibilidade de reciclagem, hoje já passa por processos industriais para ser utilizado como corretor de propriedades do solo. O mesmo vale a definição de Aterros Sanitários, que atualmente

define a reservação para uso futuro, e não mais o aterramento, de acordo como exposto pela CONAMA 307 de 2002.

### **3.2 Gestão e gerenciamento de resíduos sólidos**

Para Macedo (1994), um documento estratégico de Gestão Ambiental deve estabelecer:

- (i) os princípios e os compromissos essenciais que a nação adotará no tratamento de seu território para todas as finalidades de ocupação e uso;
- (ii) a estrutura institucional encarregada de garantir que todas as ações de ocupação contemplem esses princípios e compromissos;
- (iii) os mecanismos e ferramentas que conformam o sistema nacional da gestão propriamente dita;
- (iv) os meios e instrumentos que conformam o sistema financeiro dedicado à gestão ambiental.

Isto elucida que não basta o sistema da gestão estar bem programado e não poder ser aplicado, ou existir o recurso para que se aplique em obras e gestão, mas não existirem critérios. O planejamento e a viabilidade de sua aplicação devem estar vinculados, de modo que o plano seja de fato passível de ser tornar realidade.

Macedo (1994) ainda destaca de forma simplificada que há grande equivoco quando se trata da definição de gestão e gerenciamento. Ele resume entre termos comparativos que a gestão é reguladora geral de todas as etapas que devem ser gerenciadas de acordo com seus princípios e diretrizes. Portanto, nas mais diversas escalas, a gestão seria a responsável maior, e o gerenciamento a execução de cada pequena ação prevista pela gestão.

Segundo Junior (2010), a gestão de Resíduos Sólidos consiste em

[...] fazer com que os resíduos gerados sejam coletados em separado, para que os resíduos recicláveis possam ser vendidos ou doados e os não recicláveis destinados aos locais apropriados, evitando a contaminação do meio ambiente. Os resíduos de classe I devem ser destinados a aterros de Classe I e os Resíduos de classe II aos aterros de Classe II e os resíduos de Classe IIB doados ou vendidos. (JUNIOR, 2010).

A PNRS usa o termo “gestão integrada” de resíduos sólidos, que é definida como o

[...] conjunto de ações voltadas para a busca de soluções para os resíduos sólidos, de forma a considerar as dimensões política, econômica, ambiental, cultural e social, com controle social e sob a premissa do desenvolvimento sustentável. (BRASIL, 2010).

A PNRS também define gerenciamento de Resíduos Sólidos como sendo

[...] o conjunto de ações exercidas, direta ou indiretamente, nas etapas de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, de acordo com plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos ou com plano de gerenciamento de resíduos sólidos. (BRASIL, 2010).

Karpinsk et al (2009) dizem que, ao optarem pela implantação de um sistema de gestão de resíduos, as empresas não se beneficiam apenas financeiramente, como na economia de matéria-prima, menores gastos com resíduos, aumento na eficiência na produção e vantagens de mercado, contudo estão também diminuindo os riscos de gerenciar inadequadamente seus aspectos ambientais, como acidentes, multas por

descumprimento da legislação ambiental e perda de mercados por incapacidade competitiva.

O mesmo autor ainda cita alguns benefícios oriundos da adoção de um Sistema de Gestão de Resíduos:

- a) Conformidade legal;
- b) Melhoria da imagem da companhia;
- c) Melhoria da competitividade;
- d) Exigência de critérios ambientais por parte de consumidores mais influentes;
- e) Redução de custos, devido à minimização dos desperdícios de matéria-prima e insumos;
- f) Prevenção de problemas;
- g) Melhoria contínua. (KARPINSK et al, 2009).

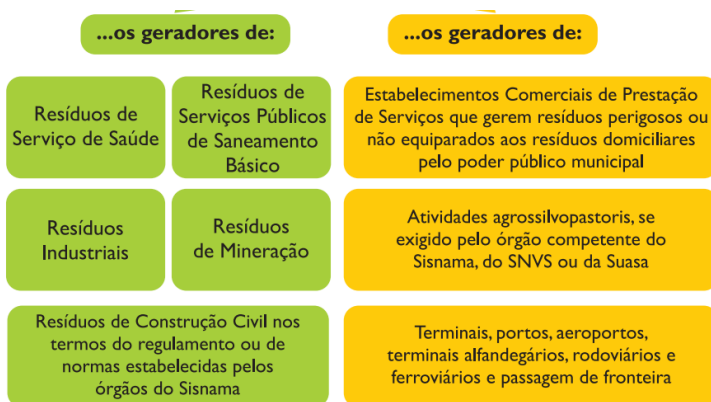
Como parte do gerenciamento de resíduos, as quatro abordagens distintas apresentadas por Valle (2008, p.99) demonstram alguns princípios da PNRS:

- i) Abordagem preventiva, orientada para diminuir o volume e o impacto causado pelos resíduos. Em casos extremos podem-se eliminar completamente os resíduos pela prevenção de sua geração;
- ii) Abordagem corretiva, direcionada para trazer de volta ao ciclo produtivo matérias-primas, substâncias e produtos extraídos dos resíduos depois que eles já foram gerados. A reutilização e a reciclagem são formas de reaproveitar resíduos;
- iii) Abordagem técnica que visa alterar as características de um resíduo, neutralizando seus efeitos nocivos. O tratamento pode conduzir a uma valorização do resíduo – abordagem de cunho econômico dirigida para extrair valores materiais ou energéticos, que contribuem para diminuir os custos de tratamento e, alguns casos, podem gerar receitas superiores a esses custos;
- iv) Abordagem passiva, orientada para conter os efeitos dos resíduos, mantendo-os sob controle, em locais que devem ser monitorados. (VALLE, 2002, pag. 97).

Estes princípios relatam um resumo das ações a serem realizadas em um plano de gestão de resíduos que, se bem executados, resultarão em ações efetivas e um meio ambiente mais saudável.

Portanto, para uma adequada gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos é imprescindível à elaboração e implementação de um Plano de Gestão Integrada de Resíduos, instrumento este previsto pela PNRS nas escalas municipal, estadual e federal; ou de um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, destinado aos geradores considerados como grandes geradores ou que produzam resíduos que necessitem de um gerenciamento específico, por não serem semelhantes aos domiciliares, conforme mostrados na Figura 1 – Geradores de resíduos obrigados a elaborar o PGRS.

*Figura 1 – Geradores de resíduos obrigados a elaborar o PGRS*



Fonte: Brasil (2014).

Com base no apresentado, seguem abaixo definições e classificações que auxiliam o entendimento do tema abordado nesta seção.



### **3.2.1 Gestão e gerenciamento de resíduos de construção civil**

A Resolução CONAMA 307/2002 define gestão integrada de resíduos sólidos como

[...] o conjunto de ações voltadas para a busca de soluções para os resíduos sólidos, de forma a considerar as dimensões política, econômica, ambiental, cultural e social, com controle social e sob a premissa do desenvolvimento sustentável. (BRASIL, 2002).

Já o gerenciamento de resíduos é definido pela mesma Resolução como

[...] o sistema de gestão que visa reduzir reutilizar ou reciclar resíduos, incluindo planejamento, responsabilidades, práticas, procedimentos e recursos para desenvolver e implementar as ações necessárias ao cumprimento das etapas previstas em programas e planos. (BRASIL, 2002).

O ramo da construção civil é reconhecidamente um dos mais importantes no desenvolvimento econômico e social das populações urbanas, porém, é também um dos maiores geradores de impactos ambientais, dado o grande consumo de recursos naturais, a constante mudança da paisagem e o elevado volume de resíduos gerados (SINDUSCON-SP, 2005).

Para Rojas et al. (2008) o fato de os impactos ambientais gerados pelas construções serem tema de inúmeras pesquisas advêm, em alguns casos, das agressivas etapas de fabricação dos materiais necessários, como extração e manufatura, que consomem elevadas quantidades de recursos naturais e de energia.

Segundo os Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), os RCC estão sujeitos à legislação federal referente aos resíduos sólidos, à legislação específica de âmbito estadual e municipal, bem como às normas técnicas brasileiras. (IPEA, 2012). Pelos motivos ambientais e de adequação legal mostrados, é que se faz importante que seja feita uma adequada gestão e gerenciamento de RCC com todas as exigências que lhe cabem.

O Plano de Gerenciamento de Resíduo da Construção Civil, ou PGRCC, é uma das ferramentas centrais da gestão dos RCC e deve contemplar tudo que é previsto pela PNRS. Ele deve ser elaborado de forma a conter todas as ações necessárias para que cada empreendimento de construção armazene e transporte seus resíduos de forma mais segura e sustentável possível, fazendo a triagem dos seus resíduos e os encaminhando para a destinação mais adequada que a tecnologia fornecer.

A Resolução nº307/2002 institui e determina a formulação de um Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil como melhor ferramenta de gestão a ser aplicada. A mesma resolução ainda designa que a função de gerar soluções para o gerenciamento de pequenos volumes de resíduos, assim como o cumprimento da ação dos geradores dos grandes volumes, cabe aos municípios e Distrito Federal.

Lima e Lima (2012) defendem que o PGRCC, para ser implementado, deve ser acompanhado da elaboração e implantação de um Programa Municipal de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil e de Projetos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil, conforme a Figura 2.

*Figura 2 – Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos da Construção Civil*



Fonte: (LIMA; LIMA, 2012).

Conforme Pinto (2005) os Projetos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil devem ser elaborados e implementados pelos grandes geradores e deverão possuir como finalidade indicar os processos necessários para o manejo e destinação ambientalmente apropriada dos resíduos.

Segundo Pinto e Gonzáles (2005), um modo de os geradores assumirem as responsabilidades pela geração destes resíduos é através da elaboração dos projetos de gerenciamento dos resíduos gerados no canteiro, que passam a ser obrigatórios e devem ser apresentados ao poder público no processo de aprovação do projeto de qualquer empreendimento que envolva atividade da construção civil.

De acordo com Lima e Lima (2012), um projeto de gerenciamento de RCC deve promover a reutilização e reciclagem na

obra, dentro da obra e fora do canteiro; a remoção dos RCCs; e a destinação final adequada. Para os autores, os requisitos mínimos que tal projeto deve incluir para o sistema de gestão são:

- a) Planejamento arquitetônico/estrutural que vise à minimização de RCC;
- b) Caracterização dos Resíduos que serão produzidos;
- c) Desenvolvimento de um sistema de triagem/segregação e sua implantação
- d) Criação de espaços para acondicionamento temporários dos RCC segregados;
- e) Planejamento do acondicionamento final a que cada tipo de RCC será submetido;
- f) Transporte interno dos RCCs. (LIMA; LIMA, 2012).

Diante do exposto, fica evidente a importância da gestão e do gerenciamento adequados dos RCC para progredir quanto à sua situação no país. Na próxima seção será apresentada de maneira resumida a atual situação da gestão e gerenciamento dos RCC no país.

### **3.3 Panorama dos resíduos da construção civil no Brasil**

Pinto e Gonzáles (2005) afirmam que foi a partir da década de 90 que a geração de RCC aumentou significativamente nas cidades brasileiras. Segundo os autores, os resíduos são oriundos de obras de infraestrutura urbana de responsabilidade do poder público e, principalmente, da ação da iniciativa privada na construção de novas edificações (residenciais, comerciais, industriais), nas ampliações e reformas existentes e demolição de obras.

A Tabela 1 fornece dados que permitem analisar a produção de RCC no Brasil e em escala mundial, conforme dados publicados pelo

IPEA (2012), sobre o comparativo de vários países e sua produção média per capita e em milhões de toneladas por ano de RCC.

*Tabela 1– Estimativa de geração de RCC em alguns países*

País	Quantidade anual		Fonte
	Milhões ton/ano	Em kg/hab/ano	
Suécia	1,2 - 6	136 – 680	Tolstoy, Borklund e Carlson (1998) e EU (1999)
Holanda	12,8 – 20,2	820 – 1300	Lauritzen (1998), Brossink, Brouwers e Van Kessel (1996) e EU (1999)
Estados Unidos	136 – 171	463 – 584	EPA (1998), Peng, Grosskopf e Kilbert (1994)
Reino Unido	50 – 70	880 – 1120	Detr (1998) e Lauritzen (1998)
Bélgica	7,5 – 34,7	735 – 3359	
Dinamarca	2,3 – 10,7	400 – 2010	
Itália	35 – 40	600 - 690	Lauritzen (1998) e EU (1999)
Alemanha	79 – 300	963 – 3658	
Japão	99	785	Kasai (1998)
Portugal	3,2 – 4,4	325 – 447	EU (1999) e Ruivo e Veiga (apud Marques Neto, 2009)
Brasil	31	230 – 760	Albrepe (2011), Pinto (1999), Carneiro et. Al (2001 e Pinto e Gonzalez (2005)

Fonte: IPEA (2012).

Apesar do pouco aproveitamento tecnológico aplicado às construções brasileiras, a produção de RCC nacional ficou abaixo de países de primeiro mundo como Alemanha, Estados Unidos, Reino Unido, Japão e Itália. Com exceção dos EUA, os demais países são muito menores que o Brasil em aspectos populacionais e de extensão territorial. É importante observar que este dado é provavelmente mais influenciado pelo investimento no desenvolvimento estrutural do país do que no investimento tecnológico construtivo, altos índices de novas construções nestes países.

Segundo SIDUSCOM (2008), o volume e o tipo de resíduo gerado em uma construção estão intimamente ligados à etapa construtiva em andamento e o critério de construção utilizado. A maior parte da geração dos RCC se dá nas etapas finais das obras em partes como alvenaria e revestimento. Entender onde se produz mais resíduo dentro de uma obra é possibilitar a adoção de tecnologias mais eficazes, aplicadas às etapas certas da construção, para que se produza menos RCC ao investir de maneira que produzirá maior retorno. É possível observar o estudo completo por meio da Quadro 1 a seguir. Nela, está indicado para cada classe e tipo de resíduo gerado nas obras, se ocorre alta/média/baixa geração de resíduos, nas suas diferentes etapas construtivas.

Quadro 1 – Geração de RCC de acordo com etapa construtiva

	Resíduo	Etapas Construtivas							
		Serviços Gerais	Instalação do Canteiro	Fundação	Estrutura	Alvenarias	Instalações Prediais	Revestimentos	
Classe A	Entulho de Alvenaria				A	A	M		
	Entulho de Concreto		B						
	Pedra							B	
	Argamassa					A	B	A	
Classe B	Aço			M	A				
	Alumínio					B			
	Ferro	B				B			
	Fios de Cobre						A		
	Latas							M	
	Madeira		B		A	A			
	Madeira (formas)			M	A				
	Sacarias (papel)					A		M	
	Embalagens (papel)						A		
	Papel	B							
	Papelão	B				A	A	A	
	Plástico	B				A	A		
	PVC	B	B				A		
	Vidro					A			
	Gesso		B					M	
Classe C	Isopor					B			
	Lixas							M	
	Manta Asfáltica			B	B				
Classe D	Latas e sobras de Aditivos				M				
	Tintas e sobras de Pintura							M	
B		Baixa geração		M	Média geração		A	Alta geração	

Fonte: SINDUSCON (2008).

Lima e Lima (2012) afirmam que no Brasil 90% dos resíduos gerados pelas obras são passíveis de reciclagem, e levando ainda em conta a sua contínua geração, a reciclagem dos RCC é de fundamental importância ambiental e financeira no sentido de que os referidos resíduos retornem para a obra em substituição a novas matérias-primas que seriam extraídas do meio ambiente. Trata-se de uma atividade que deve ser prioritariamente realizada no próprio canteiro, mas que pode também se executar fora do mesmo.

Ainda segundo os mesmos autores, a execução da obra e a geração de RCC ocorre de duas formas distintas, existindo aqueles que são descartados e saem das obras, denominados entulho; e os desperdícios que terminam incorporados à obra, como por exemplo, a sobre espessura de emboço. Sobre o assunto, a Tabela 2 mostra as taxas média/mínima/máxima de desperdício de materiais no ramo da construção civil no Brasil, por tipo de material.

*Tabela 2 – Desperdício de materiais observados na construção civil e demolição no Brasil*

Materiais	Taxa de Desperdício (%)		
	Média	Mínimo	Máximo
Concreto Usinado	9	2	23
Aço	11	4	16
Blocos e Tijolos	13	3	48
Placas Cerâmicas	14	2	50
Revestimento Têxtil	14	14	14
Eletrodutos	15	13	18
Tubos para sist. prediais	15	8	56
Tintas	17	8	24
Condutores	27	14	35
Gesso	30	14	120

Fonte: ESPINELLI (2005, apud LIMA e LIMA, 2012).



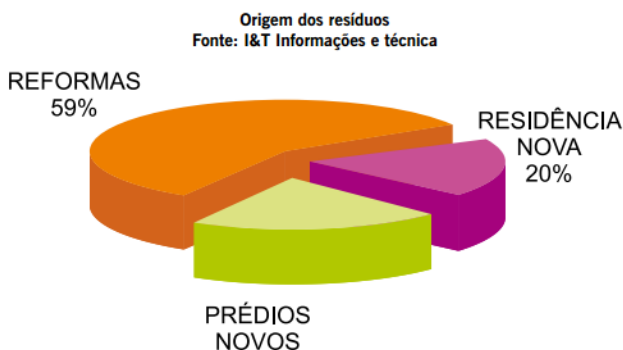
De acordo com Porto e Silva (2010), os RCC têm origem em três tipos de obras: construção, demolição e reforma. Conforme Lois (2007), as principais fontes responsáveis pela geração de volumes significativos de RCC são:

- Residências novas: consideram-se as construções formalizadas, autoconstruídas e informais;
- Edificações novas, térreas ou de múltiplos pavimentos: consideram-se as construções formalizadas por ter áreas construídas superiores a 300 m<sup>2</sup>;
- Reformas, ampliações e demolições: consideram-se as atividades que raramente são formalizadas. (LOIS, 2007).

É possível afirmar que “(...) em alguns municípios brasileiros, mais de 75% dos RCC são oriundos de construções não licenciadas (obras informais), enquanto que de 15% a 30% são gerados em obras licenciadas pelos órgãos competentes.” (SINDUSCON, 2005).

Segundo I&T (2005, apud LIMA e LIMA, 2012), as principais fontes responsáveis pela geração de RCC no Brasil são reformas, ampliações e demolições, responsáveis por 59% da geração total em massa desses resíduos. A Figura 3 mostra também que 41% da origem dos RCC é atribuída a construções novas, sendo 20% a residências e 21% a prédios novos.

*Figura 3 – Origem dos RCC no Brasil*



Fonte: LIMA e LIMA (2012).

Segundo dados da ABRELPE (2012) quanto aos resíduos sólidos, foi coletado no Brasil uma média de 106.549 kg de RCC por dia em 2011, o que ocasionou uma produção per capita de 0,656 kg/hab./dia. Os dados para 2012 se mostraram um pouco maiores que os de 2011, sendo que a taxa de crescimento na geração é de mais de 5%, indicando, provavelmente, crescimento no mercado da construção, respectiva demanda dos serviços e na da produção de resíduos. Sobre a região Sul, é possível observar que segue perto da média nacional de produção em kg/hab./dia, apresentando a mesma tendência de crescimento entre 2011 e 2012. Tais dados podem ser observados na Tabela 3 a seguir.

*Tabela 3 – Resultados da coleta de RCC no Brasil e suas Regiões em 2011 e 2012*

Região	2011		2012		
	RCC Coletado (t/dia)	Índice (Kg/hab./dia)	População Urbana (hab.)	RCC Coletado (t/dia)	Índice (Kg/hab./dia)
Norte	3.903	0,330	12.010.233	4.095	0,341
Nordeste	19.643	0,502	39.477.754	20.932	0,530

Sudeste	55.817	0,742	75.812.738	59.100	0,780
Sul	14.955	0,638	23.583.048	15.292	0,648
Centro-Oeste	12.231	0,966	12.829.644	12.829	1,000
Média					
Nacional (Brasil)	106.549	0,656	163.713.417	112.248	0,686

Fonte: ABRELPE (2012).

Em geral, os municípios coletam os RCC de obras sob sua responsabilidade e também os lançados em logradouros públicos. Mesmo não representando o total de RCC gerado pelos municípios, estes dados coletados são a única fonte que possui registros confiáveis e, portanto, é a que integra a pesquisa municipal realizada anualmente pela Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE).

De acordo com os dados da ABRELPE (2012), é possível observar que o índice varia muito com a região do país. Por exemplo, a mesma pesquisa demonstrou que o índice per capita da produção dos RCC na região Norte foi de 0,341 kg/hab./dia em 2012, enquanto que para o Centro-Oeste o índice chegou a 1 kg/hab./dia. A média nacional é de 0,686 kg/hab./dia, estando o índice per capita do Sul, portanto, ainda abaixo da média nacional.

Segundo dados do PNSB (IBGE, 2010) para os RCC, dos 5.564 municípios brasileiros, apenas 1.623 apresentam serviços de manejo de controle de RCC, e entre estes, 392 municípios (9,7%) possuem alguma forma de processamento dos resíduos. Isto equivale a uma média nacional de apenas 29% dos municípios do país exercendo controle sobre este tipo de resíduo, dado este que pode ser conferido na Tabela 4 a seguir:

*Tabela 4 – Número de Municípios que exercem controle sobre o manejo de RCC*

<b>Região</b>	<b>Total de Municípios</b>	<b>Mun.c/controle sobre RCC (%)</b>	<b>Mun. s/ controle sobre RCC (%)</b>
Norte	449	26	74
Nordeste	1.793	29	71
Sudeste	1.668	36	64
Centro-Oeste	466	23	77
Sul	1.188	22	78
Brasil	5.564	29	71

Fonte: IBGE (2010).

Ainda segundo dados do IBGE (2010), a PNSB indica que 1.330 municípios brasileiros (32,9%) ainda dispõem os RCC em vazadouros e 442 municípios (10,9%) dispõem os RCC em aterros sanitários juntamente com demais resíduos.

Em contrapartida, segundo European Commission (2013), em países como a Bélgica, Alemanha e Holanda, já é feita reciclagem ou reuso de mais de 70% de tudo que é produzido de RCC no país. Segundo esta mesma fonte, 70% é o índice mínimo de reaproveitamento de RCC que todos os países europeus devem apresentar até 2020, objetivo este traçado pela European Union Waste Framework Directive. Isto demonstra claramente que as iniciativas e tecnologias para um reaproveitamento intenso dos RCC já existem no mercado, o que difere é o investimento dado ao setor em países como os europeus e como o Brasil.

### **3.4 O papel das IES no gerenciamento de resíduos sólidos**

Sobre a responsabilidade das universidades e instituições de ensino superior (IES), Milton Santos defende que

[...] nas condições da globalização atual, a tarefa de reconstrução de uma verdadeira vida universitária é urgente [...] cabe à universidade, urgentemente, rever o seu caminho atual. O encorajamento à multiplicação do número de intelectuais independentes e a preservação da possibilidade de que exerçam tal magistério, fora de quaisquer regulamentações mediocrizantes, é uma urgente tarefa de salvação, indispensável para assegurar o futuro independente da universidade, permitindo-lhe participar de forma adequada e altaneira da insubstituível tarefa de reconstrução do país e do mundo. (SANTOS, 1998).

Segundo Leme (2011), a universidade como patrimônio público deve colaborar para a busca de soluções, para a definição de responsabilidades, e para o desenvolvimento do pensamento crítico, que possibilite o enfrentamento das causas da degradação ambiental. Caso contrário, o autor argumenta que a universidade será apenas, quando muito, uma instituição que atribui títulos e possibilita empregos melhores ou ainda realiza pesquisas financiadas pelos interesses das grandes corporações empresariais.

Para Tauchen e Brandli (2006), o papel de destaque assumido pelas IES no processo de desenvolvimento tecnológico, na preparação de estudantes e fornecimento de informações e conhecimento é fundamental para construir o desenvolvimento de uma sociedade sustentável e justa. Segundo os autores, para que isso aconteça, entretanto, torna-se indispensável que essas organizações comecem a incorporar os princípios e práticas de sustentabilidade, seja para iniciar um processo de conscientização em todos os seus níveis, atingindo professores, funcionários e alunos, seja para tomar decisões fundamentais sobre planejamento, treinamento, operações ou atividades

comuns em suas áreas físicas. Os autores ainda defendem que, pela responsabilidade de modelo que as IES sustentam, principalmente as públicas, é evidente que elas devem combater os impactos ambientais gerados para servirem de exemplo no cumprimento da legislação, saindo do campo teórico para a prática.

O mesmo estudo elaborado por Tauchen e Brandli (2006) abordou o sistema de gestão ambiental em 42 IES no Brasil, e identificou quais as ações sustentáveis que mais aparecem: controle do consumo e reuso da água e programa de reciclagem e gestão de resíduos, que aparecem em torno de 22% dos casos; treinamento e sensibilização dos alunos, em 19% dos casos; e auditoria ambiental para indicar melhorias onde necessárias e o diagnóstico dos impactos diretos ou significativos para o ambiente, em 16% das IES estudadas.

A UFSC, além de uma IES, é uma IFES (Instituição Federal de Ensino Superior), o que implica em uma responsabilidade ainda maior de adequação quanto às leis pertinentes à gestão de resíduos, ao ser uma instituição federal, que recebe todos os investimentos por meio de verba pública, representando o Estado em âmbito nacional e internacional.

A universidade atualmente vem se adequando aos apelos administrativos sustentáveis, que são requisitos básicos para um meio ambiente equilibrado e para manter o espaço público da universidade saudável. É de suma importância que os vários resíduos produzidos na universidade tenham destinação adequada, como exigido pelas leis e normativas legais pertinentes, e sejam gerenciados adequadamente em toda sua extensão institucional.

Para que a universidade cumpra com sua obrigação legal, é importante observar o disposto na Lei nº 12.305/2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, a UFSC está trabalhando para a adequação da gestão e no gerenciamento de resíduos sólidos, observando a sua ordem de prioridade de gerenciamento, especificamente para os RCC, fazendo com que as empresas contratadas para execução de construções também o cumpram.

É importante ressaltar que muitas IES brasileiras, assim como a UFSC, são consideradas cidades universitárias devido a sua escala de dezenas de milhares de pessoas que a instituição atende. Segundo levantamento elaborado pela equipe técnica de desenvolvimento do PGRS, entre funcionários públicos, terceirizados e alunos que frequentam a UFSC diariamente e contribuem com a produção de resíduos, tem-se uma população geradora de 32.719 pessoas com uma geração per capita de 0,14Kg de resíduos por dia, gerando em torno de 141 toneladas ao mês de resíduos entre rejeitos, recicláveis e resíduos orgânicos, excluindo-se desta medida os RCC, resíduos provenientes de áreas verdes e outros. NRS define “grande gerador” como aquele que gera resíduos que, por sua natureza, composição ou volume, não são equiparados aos resíduos domiciliares de responsabilidade do poder público. Também segundo IBAM (2001), a população geradora da UFSC é classificada como de um município de médio porte, e portanto merece a devida atenção quanto a sua produção de resíduos, de acordo com seu potencial gerador. Por este motivo, a UFSC é considerada uma cidade universitária.

A busca por um manejo adequado dos resíduos sólidos deve ser uma preocupação de toda sociedade e do governo e suas entidades. Dias

(2003), acrescenta que as universidades, como participantes da resolução de problemas que se apresentam na sociedade, têm papel importante no desenvolvimento de pesquisas científicas sobre o tema, bem como em propostas inovadoras para a gestão interna de seus resíduos.

Desta maneira, ressalta-se o compromisso da instituição em garantir, além do gerenciamento adequado dos resíduos também incentivos para pesquisas e extensão que abordem esta temática, partindo do princípio da gestão integrada de resíduos sólidos, de forma a considerar as dimensões política, econômica, ambiental, cultural e social, com controle social e sob a premissa do desenvolvimento sustentável. Além disso, de acordo com a PNRS, a UFSC está sujeita à realização e implantação do seu próprio Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS), um dos instrumentos trazidos pela política. O trabalho aqui apresentado contribuirá, por meio da elaboração de pesquisa exploratória na universidade e abrangendo as medidas e ferramentas a serem cumpridas pela instituição para o gerenciamento adequado dos RCC nela produzidos.

Faz-se imprescindível para as IES que o descarte dos seus resíduos gerados não seja relegado a um segundo plano, ideia está que este trabalho representa por meio de suas proposições finais. É necessário que as etapas do gerenciamento de resíduos sejam desenvolvidas hierarquicamente nas instituições, estando claramente definidas as responsabilidades de cada agente do processo.



## **4 PRODECIMENTOS METODOLÓGICOS**

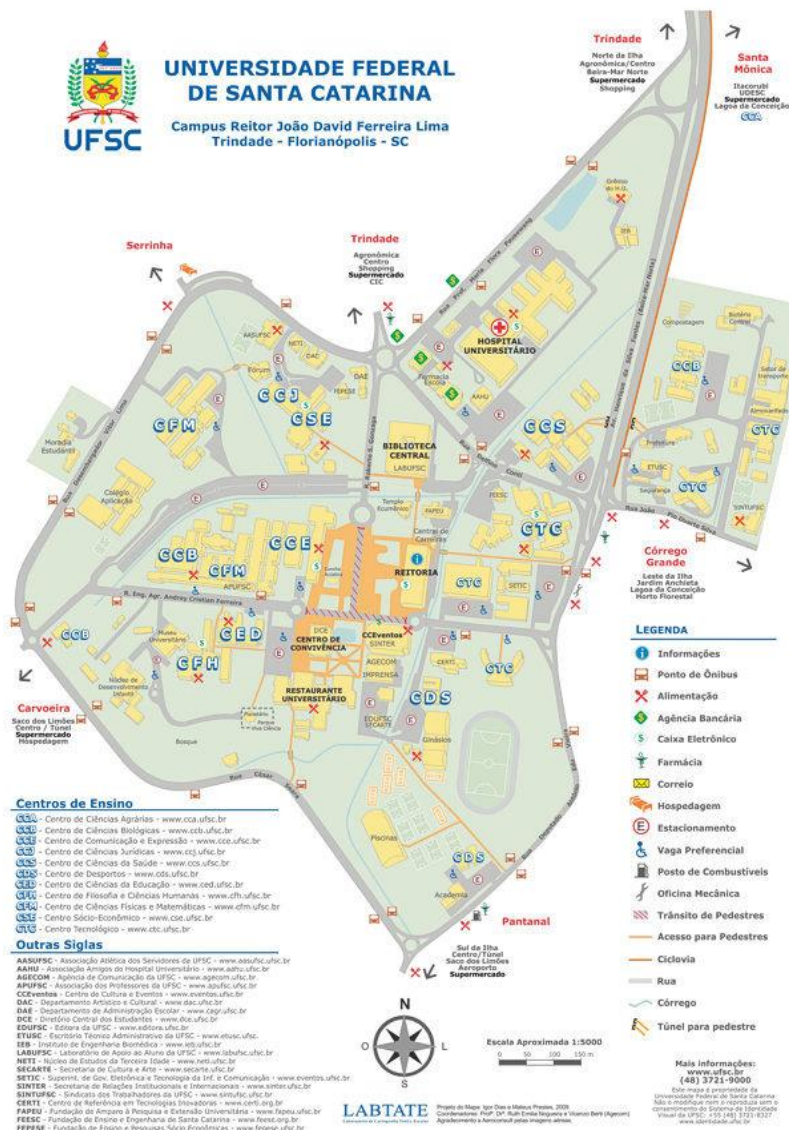
A metodologia deste trabalho adotou, do ponto de vista dos objetivos, uma pesquisa do tipo exploratória, utilizando-se de métodos de pesquisa quanti e qualitativos, e constitui-se por: caracterização do local de estudo; etapas metodológicas aplicadas; levantamento de dados, que conta com a pesquisa bibliográfica e documental, pesquisa por questionário on-line aplicado a outras IES, e pesquisa em campo na UFSC para obtenção do diagnóstico ligado aos RCC; e por fim, com base nos dados coletados, a proposição de ferramentas e ações para os RCC na UFSC Campus Trindade. As subseções a seguir detalham os métodos descritos.

### **4.1 Área de estudo**

Este trabalho se destina a pesquisar e propor medidas ligadas aos RCC para o Campus João David Ferreira Lima, localizado no Bairro Trindade, no perímetro urbano da cidade de Florianópolis, que é a sede da Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC, também conhecido como “Campus Trindade”.

A UFSC possui história recente, com sua fundação em 29 de dezembro de 1960, quando o Governo do Estado de Santa Catarina, por intermédio da Lei nº 2.664 de 23 de dezembro de 1960, autorizou a doação à União, para incorporação à Universidade de terrenos com cerca de um milhão de metros quadrados no bairro da Trindade, que hoje constituem a área do Campus João David Ferreira Lima, onde funcionam a maioria dos centros de ensino e as principais unidades administrativas da universidade. A Figura 4 mostra o mapa do Campus Trindade.

Figura 4 – Mapa do Campus Reitor João David Ferreira Lima, área de estudo deste trabalho



Fonte: [http://antiga.ufsc.br/paginas/imgs/mapa\\_interno\\_2010.jpg](http://antiga.ufsc.br/paginas/imgs/mapa_interno_2010.jpg).

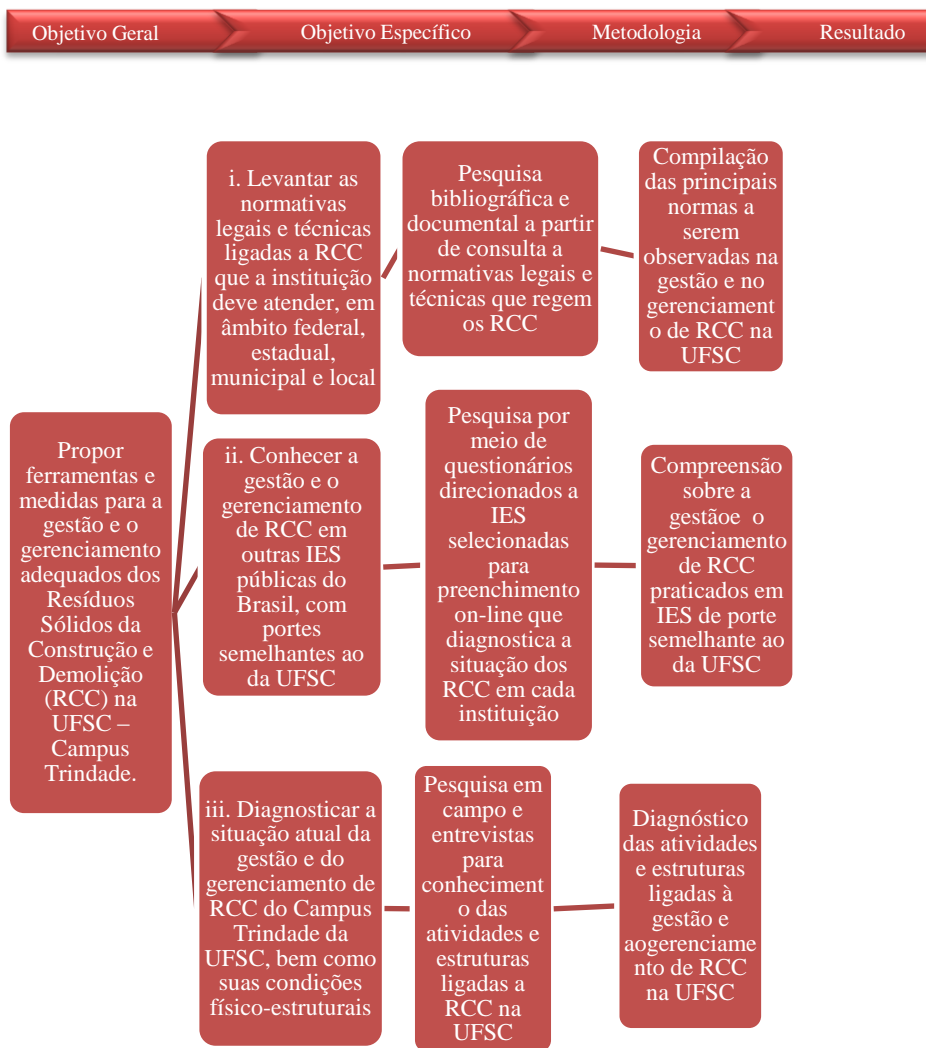
Segundo levantamento elaborado pela equipe técnica de desenvolvimento do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) da UFSC, entre funcionários públicos, terceirizados, alunos e demais usuários que frequentam a UFSC diariamente e contribuem com a produção de resíduos, tem-se uma população estimada em 32.719 pessoas, com uma geração per capita de 0,14 kg de resíduos por dia, gerando em torno de 140 toneladas ao mês de rejeitos, resíduos recicláveis e resíduos orgânicos. A universidade ainda produz resíduos de outras espécies, como os de serviços de saúde, químicos, de logística reversa, volumosos e de construção civil.

Portanto, a UFSC, por ser uma cidade universitária com grande número de usuários, tem população comparável à de um município de médio porte e, portanto, merece a devida atenção quanto à sua produção de resíduos, devido ao grande potencial gerador e aos diversos tipos de resíduos gerados. Para alcançar os objetivos a que se propõe este trabalho, foram estabelecidas diversas etapas metodológicas, cada uma visando chegar a um resultado. A próxima seção detalha essa estrutura do trabalho.

## **4.2 Etapas metodológicas**

Tendo em vista que o objetivo geral deste trabalho é propor ferramentas e medidas de gestão e gerenciamento de RCC na UFSC, a metodologia utilizada para se alcançar a meta proposta é composta pelas seguintes etapas metodológicas da Figura 5, cada uma ligada a seu objetivo específico de origem e ao resultado a que se destina.

Figura 5 – Esquematização da pesquisa



Fonte: Elaboração própria.

Conforme esquematizado acima, para se alcançar o objetivo geral desta pesquisa, foram adotadas diversas etapas metodológicas visando conhecer os mais variados aspectos da gestão e do gerenciamento de RCC, nos âmbitos legal, técnico, científico, e com base na realidade praticada por IES e, principalmente, na UFSC.

Assim, foram feitas amplas revisões bibliográficas e documentais, complementadas por questionários com outras IES, e visitas em campo às estruturas e serviços ligados a RCC no Campus Trindade da UFSC. Com isso, obteve-se um amplo conhecimento sobre a situação e as práticas, bem como possibilitou uma seleção das ferramentas e medidas importantes para adequação da gestão e do gerenciamento de RCC na UFSC. Para melhor compreensão da metodologia aplicada, as etapas metodológicas adotadas seguem descritas em detalhes nas próximas seções.

### **4.3 Levantamento de dados**

A coleta de dados se dividiu em pesquisa bibliográfica e documental, pesquisa por questionário on-line e pesquisa em campo.

A pesquisa bibliográfica e documental resultou na fundamentação teórica do presente trabalho e também nos resultados sobre enquadramento legal e técnico e documentos de referência para proposição de ferramentas e medidas direcionadas aos RCC na UFSC.

A pesquisa por questionário on-line junto a outras IES serviu como base para o entendimento das principais dificuldades e oportunidades quanto à gestão e gerenciamento de RCC nestas instituições, bem como trouxe ideias para as proposições para a UFSC.

A pesquisa em campo possibilitou o conhecimento das estruturas e atividades praticadas na UFSC, bem como a verificação dos trabalhos de diagnóstico realizados no contexto do PGRS da UFSC, que deram base ao diagnóstico trazido por este trabalho. Nesta etapa, também se recorreu a entrevistas com gestores da área e com as empresas responsáveis pelas obras, o que trouxe maior entendimento e compreensão da situação detalhada na pesquisa.

A seguir, serão explicados os procedimentos adotados nesta pesquisa.

#### **4.3.1 Pesquisa bibliográfica e documental**

A base de dados coletada a partir de pesquisa bibliográfica e documental foi realizada a partir do acesso a sites, livros, normas técnicas e legais, e outras publicações referentes a gestão e gerenciamento de RCC, bem como panoramas nacionais e boas práticas internacionais sobre o assunto.

Além da regulamentação legal nacional, estadual e municipal também foi consultado material relevante quanto à legislação interna da universidade, que constitui suas portarias e resoluções internas, bem como modelos de Termos de Referencia e Contratos usados pela universidade para contratação de empresas de construção civil e manutenção de obras.

Todas as diretrizes e normativas legais relacionadas aos RCC foram analisadas, sendo ressaltados neste trabalho os dados obtidos por meio de leitura, entendimento e exposição das informações legais e técnicas mais relevantes. Para que fosse possível acessar as Normas Técnicas da ABNT, utilizou-se o sistema disponibilizado aos

universitários da Universidade Federal de Santa Catarina, que possibilita a consulta a essas normas dentro do sistema eletrônico da Biblioteca Universitária.

Quanto aos dados levantados em campo junto às obras em andamento na UFSC, notou-se a falta de dados completos sobre quantidades produzidas de RCC em todas as obras na UFSC. Portanto, foram consultadas bibliografias sobre métodos de quantificação da produção de RCC, as quais seguem descritas na seção Resultados.

A análise e obtenção dos dados aqui descritos permitiram a elaboração da síntese e exposição das normativas relevantes, e assim, a identificação das práticas e estruturas mais adequadas para o desenvolvimento das ferramentas e medidas estruturais e estruturantes para a gestão e gerenciamento de RCC na UFSC.

#### **4.3.2 Pesquisa por questionário on-line**

Para que fosse possível compreender melhor como tem sido realizado o gerenciamento de resíduos nas principais universidades brasileiras, em especial o da construção civil, foi elaborado um questionário por meio do programa Google Formulários que possui uma base de dados online. As respostas são compiladas e organizadas automaticamente pelo programa, gerando dados de porcentagem, facilitando muito a análise de informações. Para garantir que as respostas seriam de qualidade, foram buscados os setores ou servidores ligados aos serviços correlatos a RCC para o preenchimento do questionário. Além disso, ao enviar os questionários, foi feito contato telefônico com cada um dos receptores, para explicar a importância da pesquisa e solicitar o apoio e retorno com a resposta do questionário.

Em adição a estas informações, ainda foi requisitado que as universidades que possuísem PRGS e modelos de PGRCC para as empresas de construção da universidade e pudessem compartilhá-los, que os mesmo fossem disponibilizados para a UFSC através do e-mail. O material recolhido através desta pesquisa servirá de acervo para consultas futuras da universidade e poderá assim auxiliar na melhoria do gerenciamento de resíduos e outros temas pertinentes contidos nos documentos.

As universidades entrevistadas foram selecionadas de acordo com o tamanho da comunidade acadêmica e com a relevância no campo educacional do país. Foi dada prioridade para universidades com quantidades de estudantes semelhantes à da UFSC, bem como estrutura física ou por serem reconhecidas no universo acadêmico por suas pesquisas e qualidade de ensino. As universidades contatadas estão relacionadas no Quadro 2 abaixo, que mostra a universidade participante e o respectivo tamanho de sua comunidade academia, de acordo com dados mais recentes fornecidos pelos websites oficiais de cada universidade.

*Quadro 2 – IES selecionadas para a pesquisa*

<b>Universidade</b>	<b>Sigla</b>	<b>Comunidade acadêmica (em nº de usuários)</b>
Uni. Federal de Alagoas	UFAL	33.000
Uni. Federal do Amazonas	UFAM	30.000
Uni. Federal da Bahia	UFBA	40.000
Uni. De Brasília	UnB	40.000
Uni. Estadual de Campinas	UNICAMP	35.000
Uni. Estadual de São Paulo	USP	93.000
Uni. Federal de Minas Gerais	UFMG	49.000
Uni. Federal do Rio Grande do Norte	UFRN	25.000
Uni. Federal do Rio Grande do Sul	UFRGS	33.000



<b>Universidade</b>	<b>Sigla</b>	<b>Comunidade acadêmica (em n° de usuários)</b>
Uni. Federal do Rio de Janeiro	UFRJ	50.000
Uni. Federal de Ouro Preto	UFOP	19.000
Uni. Federal de Pernambuco	UFPE	40.000
Uni. Federal de Santa Maria	UFSM	26.000
Uni. Federal de Viçosa	UFV	24.000

Fonte: Elaboração própria.

O questionário enviado foi feito no formato de formulário on-line, através do programa Google Forms, para facilitar o envio, preenchimento, padronização da informação obtida e recebimento das respostas. As perguntas foram elaboradas visando se conseguir um diagnóstico geral sobre como tem sido realizada a gestão e o gerenciamento dos resíduos nessas IES, com especial enfoque para os RCC.

Assim, o conteúdo do questionário busca informações sobre: a identificação da instituição e do responsável pelo preenchimento da pesquisa; a identificação de setor e servidor específicos para gestão e gerenciamento de resíduos em geral e de RCC; se a IES possui PGRS e em que fase se encontra; quantas obras de grande e pequeno porte estão em andamento na IES; se há servidor com o papel de fiscal de obras e se este também controla os RCC; quais as exigências contratuais para as empresas de construção e obras; identificação das ações praticadas correlatadas a RCC na instituição; e, por fim, é deixado um espaço em aberto para comentários gerais acerca das dificuldades e oportunidades sobre o assunto. O questionário realizado segue mostrado na Figura 6.

*Figura 6 – Questionário aplicado às IES selecionadas*

**1. Nome da Universidade: \***

**2. Nome e cargo/função do responsável respondendo a pesquisa: \***

**3. Setor em que trabalha: \***

**4. Existe nesta instituição de ensino um setor que trabalhe com a gestão dos resíduos produzidos pela universidade? \***

☐ Sim, específico para a Gestão de Resíduos.

☐ Sim, para Gestão de Resíduos e outros assuntos.

☐ Não.

**5. Qual o nome do setor responsável pelo Gerenciamento de Resíduos nesta instituição?**

Caso a resposta para a pergunta 4 seja negativa, não é necessário responder esta.

**6. Esta universidade possui Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos conforme Art. 21 e 22 de n° 12.305/2010? \***

☐ Sim

☐ Não

☐ Em fase de produção/aprovação

**7. Existe nesta instituição de ensino um ou mais setores que sejam responsáveis pela gestão de Resíduos da Construção Civil (RCC) produzidos pela universidade? \***

☐ Sim

☐ Não

**8. Caso a alternativa anterior tenha resposta positiva, qual/quais setores são responsáveis?**

Caso a resposta seja negativa, não é necessário responder a esta

pergunta.

**9. Quantas obras de grande porte estão em andamento atualmente na universidade? \***

Classificamos como obras de grande porte aquelas que são feitas por inteiro, desde a fundação até o acabamento, ou grandes ampliações de estrutura.

**10. Quantas obras de pequeno porte estão em andamento atualmente na universidade? \***

Classificamos como obras de pequeno porte aquelas que são constituídas de reformas ou pequenas ampliações.

**11. Há servidor(es), com o papel de fiscal, responsável(eis) pelas obras de pequeno e grande porte realizadas na universidade? \***

☐ Sim

☒ Não

**12. Em caso positivo da resposta anterior, é atribuição do(s) fiscal(is) a fiscalização da gestão dos RCC gerados nas grandes obras?**

☐ Sim

☐ Não

**13. Selecione abaixo as exigências da universidade em relação às empresas contratadas para obras de pequeno e grande porte: \***

☐ Apresentação e implementação do Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil das obras de grande porte.

☐ Apresentação regular do Certificado de Destinação Final de RCC das obras de pequeno e grande porte.

☐ Limpezas regulares das obras de pequeno e grande porte em andamento e concluídas.

☐ Exigência de capacitação e treinamento sobre gerenciamento de RCC para os funcionários das empresas contratadas para obras de

pequeno e grande porte.

☐

Outro:

**14. Selecione abaixo as ações praticadas nesta universidade em relação as a gestão dos RCC . \***

☐

Fornecimento ou exigência de um modelo padrão de Plano de

Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (PGRCC) para empresas contratadas para obras de grande porte.

☐

Controle, por parte da universidade, das quantidades de RCC

geradas nas obras de pequeno e grande porte.

☐

Controle, por parte da universidade, da destinação de RCC

geradas nas obras de pequeno e grande porte.

☐

Aplicação de multas em caso de descumprimento, por parte da

empresa, do gerenciamento de RCC nas obras de pequeno e grande porte.

☐

Fornecimento de capacitação e treinamento para os servidores

da universidade com serviços correlatos ao gerenciamento de RCC.

☐

Fornecimento de capacitação e treinamento para os funcionários

das empresas contratadas com serviços correlatos ao gerenciamento de RCC.

☐

Outro:

**15. Por favor, liste aqui as principais dificuldades e oportunidades em relação ao assunto abordado enfrentados por esta instituição de acordo com seu ponto de vista:**

Este espaço também pode ser dedicado a comentários e sugestões gerais sobre o assunto.

Fonte: Elaboração própria.

Os resultados obtidos com a aplicação dos questionários serão apresentados mais adiante, na subseção 5.2.

### **4.3.3 Pesquisa em campo e entrevistas**

Foram realizadas visitas em campo para identificação e registro de destinação irregular de RCC na UFSC, como atividade desta pesquisa e complementar à elaboração do PGRS da UFSC. Nestas visitas, foram identificados os locais com passivos ambientais, áreas ou ponto de disposição irregular ligados a RCC, encontrados no campus Trindade. Esses pontos foram registrados em imagens e como coordenadas geográficas, de modo a constituir um mapeamento interativo de tais locais e auxiliar na compreensão da situação e seu contexto. Os mapas foram construídos usando Google Earth, o ArcGIS e os mapas fornecidos pela própria universidade.

Este levantamento em campo para mapeamento de situações de destinação inadequada foi realizado nos meses de maio e junho de 2015. Para garantir a qualidade do levantamento, a pesquisa contou com a ajuda de um servidor da divisão de manutenção e conservação urbana da Prefeitura Universitária, que tem conhecimento sobre as áreas da UFSC e os pontos com acúmulo de resíduos devido à sua experiência de trabalho, já que é responsável pela limpeza das lixeiras do Campus.

Ressalta-se que esta pesquisa foi realizada em conjunto com a equipe de Gestão de Resíduos da Prefeitura Universitária da UFSC, como forma de se obter os dados necessários e também contribuir para certos capítulos do PGRS da UFSC. A pesquisa realizada pelo PGRS da UFSC sobre as obras foi realizada em campo, com base no formulário de levantamento de dados que segue no Anexo A, tendo sido realizadas no mês de fevereiro de 2015.

Também foram realizadas entrevistas aos gestores responsáveis pelos resíduos e pela elaboração do PGRS da UFSC, para obtenção dos dados sobre o RCC na UFSC e as obras visitadas no Campus Trindade, no contexto da elaboração do diagnóstico do PGRS da universidade. Buscou-se com isso conhecer a fundo as atividades das empresas responsáveis por obras e manutenções dentro do Campus Trindade quanto ao controle e destinação dos RCC gerados.

Recorreu-se também a entrevistas (sem roteiro pré-definido) com servidores que exercem a função de fiscais de obras ou manutenções, bem como com responsáveis pelas empresas contratadas para tanto, de modo a buscar dados que complementassem e favorecessem a compreensão das informações levantadas pela equipe de elaboração do PGRS.

#### **4.4 Proposição de ferramentas e medidas de gestão e gerenciamento de RCC**

Esta parte do trabalho teve como enfoque trazer respostas e adequamento legal à situação dos RCC quanto à gestão e ao gerenciamento de tais resíduos, nas obras, reformas, manutenções e áreas do Campus Trindade. Ela foi realizada com base no material levantado nas etapas metodológicas descritas acima, e a partir deste levantamento de dados, propõe ferramentas e medidas para adequação da situação diagnosticada na UFSC e situação almejada conforme documentos normativos pesquisados.

Ainda ressalta-se que, a partir do diagnóstico dos RCC no Campus Trindade, também foi possível analisar os documentos de referência existentes, bem como as práticas vinculadas ao tema. Com

isso, as falhas foram identificadas e assim, propostas ferramentas e medidas de adequação. As fontes de informações utilizadas para esta etapa da coleta de dados foram os contratos, termos de referência e normativas internas (portarias e resoluções internas) da UFSC que permeiam a temática.

A análise completa destes dados permitiu definir as relações do descarte irregular de RCC dentro do Campus Trindade da UFSC com suas possíveis origens. Estes dados permitirão relatar quais as falhas administrativas que a UFSC pode estar enfrentando, assim também como a dimensão dos problemas que a inadequada administração dos RCC pode estar acarretando para o meio ambiente e a comunidade universitária. Portanto, com base nesses dados levantados, foi possível comparar as ferramentas de gestão e gerenciamento de RCC aplicadas para UFSC com as que levam à adequação diante das normativas legais e técnicas vigentes.

Vale ressaltar que, além do conteúdo trazido a partir do que foi citado acima, e com as ideias advindas dos questionários com outras IES, as ferramentas e medidas foram propostas tendo como alicerce as diretrizes, metas e ações trazidas pelo Plano Nacional de Resíduos Sólidos, no capítulo que trata dos RCC. Como o município de Florianópolis, onde se encontra o Campus Trindade, e o estado de Santa Catarina não possuem Plano de Gestão Integrada ainda, somente o documento anterior foi utilizado como base principal.





## **5 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **5.1 Enquadramento normativo**

As normativas legais e técnicas que orientam para uma prestação correta dos serviços de recolhimento e destinação final adequada de RCC são o ponto de partida para a compreensão do importante papel que a regulação assume na garantia de que esses serviços sejam eficientes.

Uma das grandes precursoras de toda a legislação sobre resíduos é a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), Lei nº 12.305/2010, e sua regulamentação por meio do Decreto Federal nº 7.404/2010, trazendo incentivos às soluções consorciadas para a gestão dos resíduos e, principalmente, obrigatoriedade dos Municípios adequarem, em curto prazo (quatro anos), a destinação e disposição ambientalmente adequadas de seus resíduos e rejeitos. Esta mesma lei deu origem ao PLANRS, que traz importantes diretrizes, metas e ações para cada tipo de resíduo produzido no país, incluindo um capítulo específico para resíduos sólidos da construção civil, no qual as ações deste trabalho irão se basear. Normativas da ABNT que permeiam a produção e manejo dos RCC, recomendações da CONAMA que permeiam a temática também serão expostas neste capítulo.

A seguir, serão abordadas essas e outras leis, também no âmbito do Estado de Santa Catarina, que regem os serviços destinação de RCC e manejo destes resíduos. Ao final, serão compiladas as principais leis e normativas que regem o assunto em uma tabela resumo, para constituir uma referencia para futuras consultas da comunidade acadêmica, e

utilização destes estudos para a adequação do gerenciamento de RCC na UFSC.

### **5.1.1 Legislação Federal**

As Instituições Federais de Ensino Superior, como a UFSC, são entidades da administração pública federal indireta regidas por estatuto interno que determina as responsabilidades legais da instituição. Conforme o Estatuto da UFSC, a sua regência é estabelecida pela legislação federal pertinente:

A universidade, com autonomia administrativa, didático-científica e de gestão financeira e disciplina, reger-se-á pela legislação federal que lhe for pertinente, pelo presente Estatuto, pelo Regimento Geral, pelos regimentos dos Órgãos da Administração Superior e das Unidades Universitárias e pelas resoluções de seus órgãos. (UFSC, 1978).

Nesse sentido, além das normativas internas, a UFSC, como instituição federal de ensino superior, deve cumprir também as regras destinadas a municípios, estados e nação, bem como aquelas aplicáveis aos órgãos da administração pública federal. Assim, para esta seção, foi elaborada uma relação completa dos instrumentos legais e normativos mais pertinentes envolvendo o regramento da geração, manejo e destinação de RCC nos âmbitos de competência da UFSC.

As normativas legais e técnicas que orientam para a gestão e o gerenciamento de RCC são o ponto de partida para a compreensão da necessidade de ferramentas e medidas de adequação da atual situação do Campus Trindade da UFSC. Portanto, a seguir, estão compiladas as principais leis e normativas que regem o assunto, divididas por nível de aplicação. A compilação foi exposta em tabelas resumo para constituir

uma referência para futuras consultas da comunidade acadêmica, e para facilitar o uso destes estudos pela administração universitária da UFSC. Além disso, é feita uma breve discussão da regulamentação e orientação das normativas mais relevantes, conforme segue nos tópicos.

Uma das grandes precursoras de toda a legislação sobre resíduos é a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), Lei nº 12.305/2010, bem como sua regulamentação através de seus Decretos regulamentadores nº 7.404/2010 e nº 7405/2010. Esses instrumentos trazem incentivos à redução, ao reuso e à reciclagem; a necessidade de elaboração dos planos de gestão e gerenciamento de resíduos; e, principalmente, a obrigatoriedade de os geradores praticarem a destinação e disposição ambientalmente adequadas de seus resíduos e rejeitos, observando a inclusão socioeconômica e tecnológica dos catadores de materiais recicláveis, organizados em associações ou cooperativas, como premissa básica.

Esta mesma lei deu origem ao PLANRS, que traz importantes diretrizes, metas e ações para cada tipo de resíduo produzido no país, incluindo um capítulo específico para resíduos sólidos da construção civil, no qual as proposições deste trabalho irão se basear. Normativas da ABNT que permeiam a produção e manejo dos RCC, recomendações da CONAMA que permeiam a temática também serão expostas neste capítulo. A relação das normativas principais em âmbito federal pode ser observada no Quadro 3 a seguir.

*Quadro 3 – Normativas legais e técnicas de abrangência nacional que permeiam o gerenciamento de RCC*

Identificação	Matéria
---------------	---------

<b>Identificação</b>	<b>Matéria</b>
Lei Federal nº 6938, de 31 de agosto de 1981	Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências
Lei Federal nº 9605, de 12 de fevereiro de 1998	Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências
Lei Federal nº 9795, de 27 de abril de 1999	Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências
Lei Federal nº 11.445 de 5 de janeiro de 2007	Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico
Lei Federal nº 12.305, de 2 de agosto de 2010	Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos
Decreto nº 7.404 de 23 de dezembro de 2010	Regulamenta a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a PNRS, cria o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos sistemas de logística reversa, e dá outras providências
Resolução CONAMA nº 237, de 19 de dezembro 1997	Estabelece norma geral sobre licenciamento ambiental, competências, lista de atividades sujeitas a licenciamento;
Resolução CONAMA nº 275, de abril de 2001	Estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos
Resolução CONAMA nº 307, de 5 de julho de 2002	Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil, e dá outras providências
Resolução CONAMA nº 348, de 17 de agosto de 2004	Altera a Resolução CONAMA nº 307, de 5 de julho de 2002, incluindo o amianto na classe de resíduos perigosos
Resolução CONAMA nº 431, de 25 de maio de 2011	Altera o art. 3º da Resolução nº 307, de 5 de julho de 2002, do Conselho Nacional do Meio Ambiente CONAMA, estabelecendo nova classificação para o gesso e novas definições de conceitos
NBR 10.004	Resíduos sólidos – Classificação
NBR 10.005	Procedimento para obtenção de extrato lixiviado de resíduos sólidos
NBR 10.006	Procedimento para obtenção de extrato solubilizado de resíduos sólidos
NBR 10.007	Amostragem de resíduos
NBR 11.174	Armazenamento de Resíduos Classe II - Não Inertes e III - Inertes
NBR 12.235	Armazenamento de Resíduos Sólidos

Identificação	Matéria
	Perigosos
NBR 15.112	Fixa os requisitos exigíveis para o projeto, a implantação e a operação das Áreas de Transbordo e Triagem de resíduos da construção civil e resíduos volumosos
NBR 15.113	Resíduos sólidos da construção civil e resíduos inertes – Aterros Sanitários
NBR 15.114	Resíduos sólidos da construção civil – Áreas de reciclagem;
NBR 15.115	Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil – Execução de camadas de pavimentação
NBR 15.116	Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil – Utilização em pavimentação e preparo de concreto sem função estrutural – Requisitos
IN MPOG nº 01, de 19 de janeiro de 2010	Dispõe sobre os critérios de sustentabilidade ambiental na aquisição de bens, contratação de serviços ou obras pela Administração Pública Federal direta, autárquica e fundacional e dá outras providências

Fonte: Elaboração própria.

A seguir, são comentadas as principais normativas listadas acima.

- ***Lei nº 9.605 de 12 de fevereiro de 1998 - Lei de Crimes Ambientais***

Esta lei dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências.

Na “Seção III – Da poluição e outros crimes ambientais”, no Art.546, é caracterizado crime ambiental, com pena de reclusão de um a cinco anos, se o crime: “V - ocorrer por lançamento de resíduos sólidos, líquidos ou gasosos, ou detritos, óleos ou substâncias oleosas, em desacordo com as exigências estabelecidas em leis ou regulamentos.”

Outras atitudes que se caracterizam como crime ambiental, conforme o Art.56 7, com pena de reclusão de um a quatro anos e multa, são:

§ 1o Nas mesmas penas incorre quem:

I - abandona os produtos ou substâncias referidos no caput ou os utiliza em desacordo com as normas ambientais ou de segurança;

II - manipula, acondiciona, armazena, coleta, transporta, reutiliza, recicla ou dá destinação final a resíduos perigosos de forma diversa da estabelecida em lei ou regulamento. (BRASIL, 1998).

• ***Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010 – Política Nacional de Resíduos Sólidos***

Em nível Federal, as diretrizes fundamentais em gestão de resíduos sólidos é dada pela Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), e é regulamentada pelo Decreto nº 7404/2010. Após 21 anos de discussão e tramitando no governo, a aprovação desta lei em 2010 foi o marco brasileiro em termos de administração responsável e sustentável dos resíduos sólidos.

Assim, a PNRS dispõe os princípios, objetivos, instrumentos, diretrizes, metas e ações relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos, incluindo os perigosos, às responsabilidades dos geradores e do poder público e aos instrumentos econômicos aplicáveis.

Dentro dos objetivos da PNRS, trazidos em seu Art. 7º, muitos se relacionam diretamente à gestão e ao gerenciamento de resíduos em IES, os quais são:

I - proteção da saúde pública e da qualidade ambiental;

II - não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, bem como disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos;

III - estímulo à adoção de padrões sustentáveis de produção e consumo de bens e serviços;

IV - adoção, desenvolvimento e aprimoramento de tecnologias limpas como forma de minimizar impactos ambientais;

V - redução do volume e da periculosidade dos resíduos perigosos;

VII - gestão integrada de resíduos sólidos;

VIII - articulação entre as diferentes esferas do poder público, e destas com o setor empresarial, com vistas à cooperação técnica e financeira para a gestão integrada de resíduos sólidos;

IX - capacitação técnica continuada na área de resíduos sólidos;

XI - prioridade, nas aquisições e contratações governamentais, para:

a) produtos reciclados e recicláveis;

b) bens, serviços e obras que considerem critérios compatíveis com padrões de consumo social e ambientalmente sustentáveis;

XII - integração dos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis nas ações que envolvam a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos. (BRASIL, 2010).

Dentro dos instrumentos da Lei Federal estão os Planos de Resíduos Sólidos, conforme traz o Art.14, para as diferentes instâncias:

I - o Plano Nacional de Resíduos Sólidos;

II - os Planos estaduais de resíduos sólidos;

III - os Planos microrregionais de resíduos sólidos e os Planos de resíduos sólidos de regiões metropolitanas ou aglomerações urbanas;

IV - os Planos intermunicipais de resíduos sólidos;

V - os Planos municipais de gestão integrada de resíduos sólidos; e

VI - os Planos de gerenciamento de resíduos sólidos. (BRASIL, 2010).

Os geradores de resíduos sujeitos ao Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos são os listados no Art. 20 da PNRS, e devem estar detalhados no Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, conforme decreto 7.404/2010, Art.51, sobre conteúdo mínimo do Plano Municipal: “IV. Identificação dos resíduos sólidos e os geradores sujeitos ao plano de gerenciamento específico ou ao sistema de logística reversa.”

Ainda no mesmo Art. 20, esta Lei institui que as empresas de construção civil devem elaborar seus planos de gerenciamento da construção civil de acordo com as normativas do SISNAMA, sendo que no Art. 21 lista o conteúdo mínimo obrigatório aos PGRS, que segue:

- I - descrição do empreendimento ou atividade;
- II - diagnóstico dos resíduos sólidos gerados ou administrados, contendo a origem, o volume e a caracterização dos resíduos, incluindo os passivos ambientais a eles relacionados;
- III - observadas as normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama, do SNVS e do Suasa e, se houver, o plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos:
  - a) explicitação dos responsáveis por cada etapa do gerenciamento de resíduos sólidos;
  - b) definição dos procedimentos operacionais relativos às etapas do gerenciamento de resíduos sólidos sob responsabilidade do gerador;
- IV - identificação das soluções consorciadas ou compartilhadas com outros geradores;
- V - ações preventivas e corretivas a serem executadas em situações de gerenciamento incorreto ou acidentes;
- VI - metas e procedimentos relacionados à minimização da geração de resíduos sólidos e, observadas as normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama, do SNVS e do Suasa, à reutilização e reciclagem;



VII - se couber, ações relativas à responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, na forma do Art. 31;

VIII - medidas saneadoras dos passivos ambientais relacionados aos resíduos sólidos;

IX - periodicidade de sua revisão, observado, se couber, o prazo de vigência da respectiva licença de operação a cargo dos órgãos do Sisnama.

O Art. 21, além de trazer o conteúdo mínimo previsto aos PGRS, inclui que o plano atenderá ao disposto no Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do respectivo município. No § 2º deste artigo, é feita a complementação de que a inexistência do plano municipal de resíduos não exime o gerador da elaboração, implementação ou operacionalização de seu PGRS.

O Art. 22 salienta que deverá ser designado responsável técnico devidamente habilitado para elaboração, implementação, operacionalização e monitoramento de todas as etapas do PGRS, nelas incluído o controle da disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.

Por fim, resta dizer quanto ao assunto deste trabalho que o Art. 24º e seus parágrafos distam que o PGRS é parte integrante do processo de licenciamento ambiental do empreendimento ou atividade pelo órgão competente do SISNAMA, sendo que, no caso de empreendimento e atividades não sujeitos a licenciamento ambiental, a aprovação do PGRS cabe à autoridade municipal competente.

• ***Decreto nº 5.940 de 31 de outubro de 2006***

O Decreto nº 5940/2010 institui a separação dos resíduos recicláveis descartados pelos órgãos entidades da administração pública federal direta e indireta, na fonte geradora, e a sua destinação às

associações e cooperativas dos catadores de materiais recicláveis, e dá outras providências.

O decreto fomenta a coleta seletiva solidária, definida como sendo aquela em que os resíduos recicláveis (passíveis de retorno ao seu ciclo produtivo), gerados em órgãos públicos federais, devem ser segregados na fonte geradora e destinados às associações e cooperativas de catadores de materiais recicláveis.

O decreto também prevê, para viabilizar a coleta seletiva solidária nos órgãos públicos, a constituição de Comissão para a Coleta Seletiva Solidária, que deve auxiliar a implantar e supervisionar a separação dos resíduos recicláveis descartados, na fonte geradora, bem como a sua destinação para as associações e cooperativas de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis.

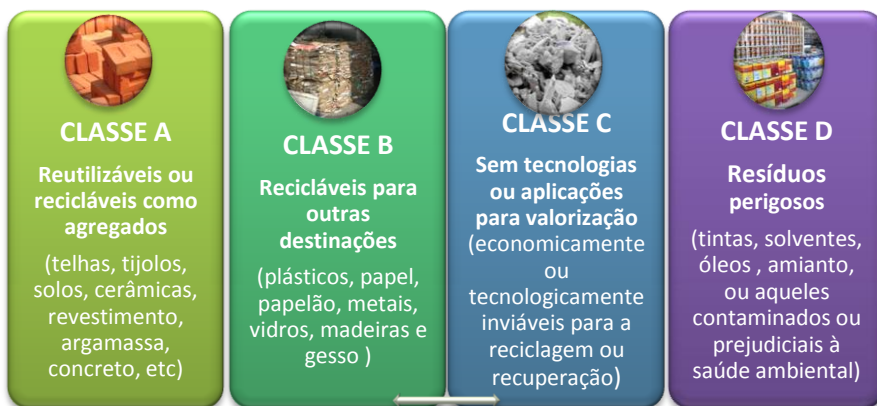
Este decreto, apesar de não se relacionar diretamente com a temática de RCC, toca o assunto por tratar dos recicláveis, parte significativa dos resíduos que as construções produzem. A UFSC, ao implantar este decreto e fazê-lo cumprir de maneira integral, irá cobrar não somente de si mesma, mas das empresas que ela contrata para que a coleta seletiva seja efetivada, abrangendo esta também como responsabilidade de suas construtoras terceirizadas.

- ***Resolução CONAMA nº 307 de 2002***

A Resolução Conama nº 307/2002 é considerada o principal marco regulatório para a gestão e o gerenciamento dos RCC, e dispõe sobre as responsabilidades dos geradores em implementarem seus PGRCC, bem com diretrizes, critérios e procedimentos para o manejo adequado destes resíduos.

Segundo ela, resíduos da construção civil são os provenientes de construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, e os resultantes da preparação e da escavação de terrenos, tais como: tijolos, blocos cerâmicos, concreto em geral, solos, rochas, metais, resinas, colas, tintas, madeiras e compensados, forros, argamassa, gesso, telhas, pavimento asfáltico, vidros, plásticos, tubulações, fiação elétrica etc., comumente chamados de entulhos de obras, caliça ou metralha. A norma propõe que os RCC podem ser classificados em A, B, C ou D, dependendo de sua origem e possibilidades de destinação final. Suas definições estão expostas na Figura 7.

*Figura 7 – Classificação dos Resíduos de Construção Civil*



Fonte: Adaptado de CONAMA (2002).

A Resolução nº 307 CONAMA de 2002 é considerada a principal referência regulatória para a gestão dos RCC, devendo ser consultada por todas as empresas de construção para elaborar e

implementar as ações de seu PGRCC. Ela declara que os geradores de RCC devem ser responsáveis pela destinação final dos resíduos oriundos de reformas, reparos e demolições de estruturas e estradas, assim como aqueles resultantes da remoção de vegetação e escavação de solos.

Para isso, os pequenos geradores devem observar o disposto no Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil, o qual deve ser elaborado pelos municípios de Distrito Federal, em conformidade com o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos. Já os grandes geradores devem elaborar o PGRCC, com a finalidade de orientar o manejo e a destinação final ambientalmente adequados.

Entre os itens determinados pela resolução, também está compreendida a destinação final dos RCC em aterro específico, ficando banida a deposição em lotes vagos, encostas e corpos d'água. Fica obrigatório, pela resolução, o licenciamento para áreas de beneficiamento, preservação e disposição final desse tipo de resíduo.

Quanto às alterações e complementações desta resolução, tendo como conhecimento o elevado grau de periculosidade do amianto, viu-se a necessidade de alterar a Resolução nº 307 do CONAMA de 2002, incluindo o amianto na classe de resíduos perigosos, dando origem assim a Resolução CONAMA nº 348 de 2004. A posteriori, foi promulgada a Resolução CONAMA nº 431 de 2011, a qual também altera a Resolução nº 307 de 2002, nomeadamente modifica o art. 3º, estabelecendo uma nova classificação para o gesso. Este material foi retirado da Classe C e passou a pertencer à Classe B desses resíduos, ou

seja, passou de “sem tecnologia para valorização” para “reciclável ou reutilizável para outros fins que não o da construção civil”.

De acordo com a resolução, nenhum RCC comumente produzido nas obras brasileiras foi negligenciado de classificação e é necessária a destinação adequada para que sejam dispostos de forma a não prejudicar a saúde humana e o meio ambiente. Uma das muitas importantes ações que esta resolução impõe se encontra em seu Art. 4º, § 1º que diz:

§ 1º Os resíduos da construção civil não poderão ser dispostos em aterros de resíduos sólidos urbanos, em áreas de "bota fora", em encostas, corpos d'água, lotes vagos e em áreas protegidas por Lei. (nova redação dada pela Resolução 448/12). (BRASIL, 2011)

Este § 1º, junto com as outras definições e proposições da resolução deixa claro que todos os resíduos produzidos por construções, sejam Classe A, B, C ou D tem sua destinação correta para que não prejudiquem o ambiente. Entre as medidas que podem ser tomadas estão reciclagem, reaproveitamento, aterros de resíduos perigosos para a classe D; e para os Classe A que ainda não possuem reutilizações conhecidas, o destino é o aterro de reservação para uso futuro.

A Resolução Conama 307 de 2002, ainda dispõe sobre as Áreas de Transbordo e Triagem (ATT) que define como sendo uma área destinada ao recebimento de RCC resíduos volumosos, para triagem, armazenamento temporário dos materiais segregados, eventual transformação e posterior remoção para destinação adequada, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e a segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos.

- ***NBR 15.112 de 30 de junho de 2004***

Esta NBR fixa os requisitos exigíveis para o projeto, a implantação e a operação das Áreas de Transbordo e Triagem (ATT) de RCC e resíduos volumosos. Estas instalações, destinadas a receber RCC e resíduos volumosos, possibilitam procedimentos para o manejo na triagem dos resíduos das diversas classes de RCC, inclusive quanto à proteção ambiental e controles diversos. Segundo esta NBR, sua função é de triagem, armazenamento temporário de materiais segregados, eventual transformação e posterior remoção para uma destinação final mais adequada.

A NBR 15.112 define resíduos volumosos como sendo resíduos constituídos basicamente por material volumoso não removido pela coleta pública municipal, como móveis e equipamentos domésticos inutilizados, grandes embalagens e peças de madeira, podas e outros assemelhados não provenientes de processos industriais.

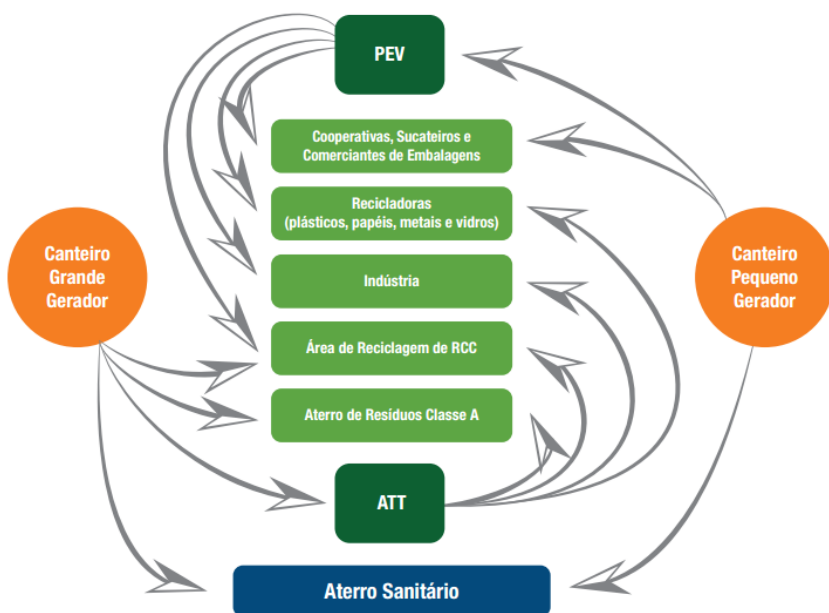
Esta norma ainda dispõe a definição de Ponto de Entrega Voluntária (PEV) como “áreas de transbordo e triagem de pequeno porte, destinada à entrega voluntária de pequenas quantidades de RCC e resíduos volumosos, integrantes do sistema público de limpeza urbana”.

A instalação e operação de áreas de recebimento de resíduos como as ATTs e os PEVs devem ocorrer estritamente de acordo com o funcionamento imposto pela norma regulamentadora em função de sua responsabilidade socioambiental de grande impacto. O projeto deve incluir as informações cadastrais, memorial descritivo, relatório fotográfico, croqui, arranjo físico e um plano de controle do recebimento de resíduos. Sua operação deve ser realizada por responsáveis técnicos

com registro no Centro Regional de Engenharia, Arquitetura, Agrônoma (CREA), aceitar apenas resíduos acompanhados dos respectivos Controle de Transporte de Resíduos (CTR) com origem em construções. Para os PEVs, no entanto, está dispensada a apresentação de CTR na entrega de resíduos pelos usuários.

Para melhor entendimento sobre como funciona a dinâmica entre PEVs e ATTs, o Sindicato da Indústria da Construção Civil do Estado de São Paulo (SIDUSCON, 2012) preparou uma cartilha explicativa com um esquema que simplifica esta relação. O esquema é apresentado na Figura 8 a seguir.

*Figura 8 – Dinâmica simplificada entre PEVs e ATTs*



Fonte: SIDUSCON – SP (2012)

Como mostrado pela A instalação e operação de áreas de recebimento de resíduos como as ATTs e os PEVs devem ocorrer estritamente de acordo com o funcionamento imposto pela norma regulamentadora em função de sua responsabilidade socioambiental de grande impacto. O projeto deve incluir as informações cadastrais, memorial descritivo, relatório fotográfico, croqui, arranjo físico e um plano de controle do recebimento de resíduos. Sua operação deve ser realizada por responsáveis técnicos com registro no Centro Regional de Engenharia, Arquitetura, Agrônoma (CREA), aceitar apenas resíduos acompanhados dos respectivos Controle de Transporte de Resíduos (CTR) com origem em construções. Para os PEVs, no entanto, está dispensada a apresentação de CTR na entrega de resíduos pelos usuários.

Para melhor entendimento sobre como funciona a dinâmica entre PEVs e ATTs, o Sindicato da Indústria da Construção Civil do Estado de São Paulo (SIDUSCON, 2012) preparou uma cartilha explicativa com um esquema que simplifica esta relação. O esquema é apresentado na Figura 8 a seguir.

Figura 8 e orientado pelas normas vigentes, os canteiros caracterizados como grandes geradores devem encaminhar seus RCC para áreas de reciclagem de RCC, aterros de resíduos Classe A e ATTs; e os rejeitos classificados como Classe II-A devem ir para aterro sanitário. Já os canteiros considerados pequenos geradores, podem encaminhar os RCC a PEVs e Cooperativas ou Associações de Catadores, Sucateiros e Comerciantes de embalagens; e os rejeitos Classe II-A para aterro sanitário.

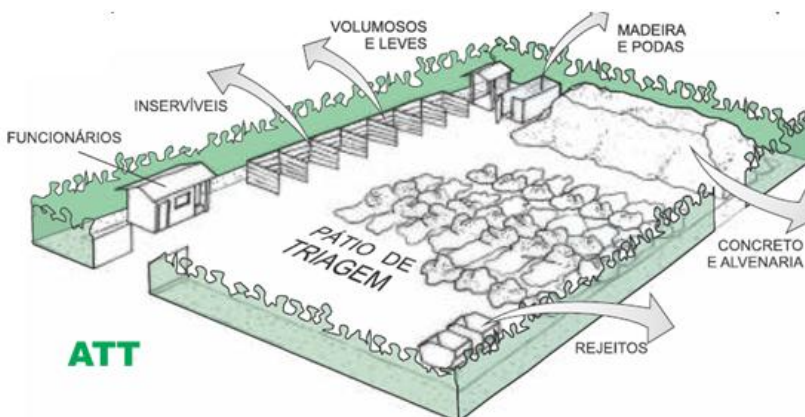


A figura ainda mostra que os PEVs podem enviar seus materiais para: Cooperativas ou Associações de Catadores, Sucateiros e Comerciantes de embalagens; Recicladoras; Indústria; e Área de Reciclagem de RCC. Já as ATTs podem encaminhar às mesmas instalações, com exceção da primeira (Cooperativas ou Associações de Catadores, Sucateiros e Comerciantes de embalagens), e com adição do Aterro de Resíduos Classe A.

Este tipo de aterro é destinado aos resíduos que não forem passíveis de serem reaproveitados ou reciclados, assim como define a NBR 15.113 de 2004. Tais resíduos jamais devem ser encaminhados para aterros sanitários. Os aterros sanitários devem apenas receber resíduos de obras de construção classificados como Classe II-A, ou seja, aqueles não ligados aos resíduos da obra em si, mas os produzidos pelos funcionários que trabalham nela no seu dia a dia, como papel higiênico usado, bitucas de cigarro, guardanapo sujo, esponjas, etc.

Assim como deve ser feito dentro de uma obra, os resíduos encaminhados para ATTs e PEVs devem ser dispostos de maneira organizada, ordenada e separados por tipo de resíduo. Desta forma minimizam-se as perdas de material por queda de qualidade e amplifica-se o rendimento da reutilização e reciclagem. Para entender melhor como o que ocorre dentro de uma ATT e de um PEV e como funciona sua organização interna, um esquema explicativo segue demonstrado nas Figura 9 e Figura 10.

*Figura 9 – Esquema de disposição e funcionamento de uma Área de Transbordo e Triagem (ATT)*



Fonte: ABNT (NBR 15.112, 2004).

*Figura 10 – Esquema de disposição e funcionamento de um Ponto de Entrega Voluntária (PEV)*



Fonte: ABNT (NBR 15.112, 2004).

- *Instrução normativa (IN) da MPOG nº 01 de 2010*

Esta IN do MPOG dispõe sobre os critérios de sustentabilidade ambiental na aquisição de bens, contratação de serviços ou obras pela Administração Pública Federal direta, autárquica e fundacional e dá outras providências, como elaboração compulsória de PGRCC para empresas de construção contratadas pelo serviço público. Em seu Art. 4º, § 3º, esta Instrução Normativa determina que:

§ 3º Os instrumentos convocatórios e contratos de obras e serviços de engenharia deverão exigir o uso obrigatório de agregados reciclados nas obras contratadas, sempre que existir a oferta de agregados reciclados, capacidade de suprimento e custo inferior em relação aos agregados naturais, bem como o fiel cumprimento do PGRCC, sob pena de multa, estabelecendo, para efeitos de fiscalização, que todos os resíduos removidos deverão estar acompanhados de Controle de Transporte de Resíduos, em conformidade com as normas da Agência Brasileira de Normas Técnicas - ABNT, ABNT NBR nºs 15.112, 15.113, 15.114, 15.115 e 15.116, de 2004, disponibilizando campo específico na planilha de composição dos custos. (BRASIL, 2010).

No que toca os resíduos sólidos da construção civil, em seu Art. 6º a IN obriga que os editais para a contratação de serviços deverão prever que as empresas contratadas adotarão práticas de sustentabilidade na execução dos serviços, como: realização de um programa interno de treinamento de seus empregados, nos três primeiros meses de execução contratual, que vise reduzir de consumo de energia, água e a produção de resíduos sólidos e que respeite as Normas Brasileiras – NBR publicadas pela ABNT sobre resíduos sólidos.

Além disso, a empresa deve implementar, sempre que possível, diversas tecnologias sustentáveis para a minimização do impacto ambiental da nova construção, com a instalação de painéis solares,

sistema de reuso de água, utilização de materiais reciclados, comprovação da madeira etc. Este último é especialmente importante para a diminuição da produção de RCC pois sua aquisição aquece o mercado de artigos reciclados, valorizando os RCC reaproveitáveis, tornando mais rentáveis retorná-los ao ciclo que descarta-los, e portanto, diminuindo a disposição irregular, e assim retornando ao ciclo.

### 5.1.2 Legislação Estadual

A relação das principais Leis Estaduais para Santa Catarina segue relacionada no Quadro 4 que segue.

*Quadro 4 – Legislação Estadual pertinente à produção e gerenciamento de RCC*

<b>Identificação</b>	<b>Matéria</b>
Lei nº 11.347, de 17 de janeiro de 2000	Dispõe sobre a coleta, o recolhimento e o destino final de resíduos sólidos potencialmente perigosos que menciona, e adota outras providências;
Lei nº 13.557, de 17 de novembro de 2005	Dispõe sobre a Política Estadual de Resíduos Sólidos e adota outras providências;
Lei nº 16.342, de 21 de janeiro de 2014	Altera a Lei nº 14.675, de 2009, que institui o Código Estadual do meio Ambiente e estabelece outras providências.
Lei nº 15.112, de 19 de janeiro de 2010	Dispõe sobre a proibição de despejo de resíduos sólidos reaproveitáveis e recicláveis em lixões e aterros sanitários.
RESOLUÇÃO CONSEMA Nº 109, 22 de setembro de 2005.	Estabelece diretrizes para elaboração do Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil, a ser elaborado pelos Municípios

Fonte: Elaboração própria.

A lei mais relevante quanto aos resíduos sólidos em âmbito estadual é a Lei nº 13.557 de novembro de 2005 que institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos. Esta Lei define como instrumentos desta

política: os programas regionais integrados de resíduos sólidos; a capacitação técnica e valorização profissional; o licenciamento ambiental, monitoramento e fiscalização; a educação ambiental consistente e continuada; as penalidades disciplinares, entre outros instrumentos.

A mesma lei ainda define em seu Art. 19 que a elaboração do PGRS compete aos responsáveis pela geração dos resíduos e que este deverá ser aprovado pelo órgão ambiental estadual, pela vigilância sanitária e ter conteúdo mínimo fixado pelo órgão ambiental estadual e pelo Art. 20 desta própria lei. O Art. 20 expõe, entre princípios e fundamentos do PGRS para fins de licenciamento o diagnóstico do atual sistema de gerenciamento de resíduos: as características, origem e volume do resíduo gerado; procedimentos adotados para coleta, segregação, armazenamento, transporte, reciclagem, reutilização, tratamento e disposição final; ações que visem à minimização da quantidade de resíduos; ações voltadas à educação ambiental de todas as partes cabíveis envolvidas entre outras.

### **5.1.3 Legislação Municipal**

Para complementar a revisão feita no âmbito legal federal e estadual, foi elaborada a relação dos principais instrumentos legais municipais de Florianópolis para regulamentar o gerenciamento de RCC na UFSC, conforme exposto no Quadro 5 a seguir.

*Quadro 5 – Legislação Municipal pertinente ao gerenciamento de RCC em Florianópolis*

<b>Identificação</b>	<b>Matéria</b>
Lei CMF nº 494, de 17 de	Dispõe sobre a recepção de resíduos sólidos

novembro de 2000	potencialmente perigosos à saúde e ao meio ambiente;
Lei Complementar nº 113, de 24 de abril de 2003	Dispõe sobre a forma de apresentação dos resíduos sólidos para a coleta;
Lei Complementar nº 305, de 17 de dezembro de 2007	Estabelece diretrizes, critérios e 31 procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil no município de Florianópolis;
Lei Complementar 398, de 16 de novembro de 2010	Institui a política municipal de coleta seletiva de resíduos sólidos no município de Florianópolis, cria o conselho gestor e dá outras providências.

Fonte: Elaboração própria.

Em nível municipal, Florianópolis não possui um Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil, porém existe a Lei Complementar nº 305 de 2007, que estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos de construção civil no município. Além da classificação quanto aos resíduos e suas classes, assim como estabelecidos na CONAMA 307 de 2002, a lei também apresenta em seu Art. 4º que os geradores deverão ter como objetivo prioritário a não geração de resíduos, a redução, a reutilização, a reciclagem e a destinação final.

Em seu § 1º este artigo traz que os RCC não poderão ser dispostos em aterros de resíduos domiciliares, em áreas de "bota fora", em encostas, corpos d água, lotes vagos ou em áreas protegidas por lei. O Art. 7º por sua vez traz que o Programa Municipal de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil deve ser elaborado, implementado e coordenado pelo Município e deverá estabelecer diretrizes técnicas e procedimentos para o exercício das responsabilidades dos grandes, médios e pequenos geradores (que não o município). O Art. 8º define

que Projetos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil devem ser elaborados e implementados pelos pequenos geradores dentro do município de acordo com o Plano Municipal, e terão como objetivo estabelecer os procedimentos necessários para o manejo e destinação ambientalmente adequados dos resíduos.

Quanto ao conteúdo mínimo para os Projetos de Gerenciamento de RCC para os pequenos geradores o Art. 9º da lei complementar cita:

I - Caracterização: nesta etapa o gerador deverá identificar e quantificar os resíduos;

II - Triagem: deverá ser realizada, preferencialmente, pelo gerador na origem, ou ser realizada nas áreas de destinação licenciadas para essa finalidade, respeitadas as classes de resíduos estabelecidas no Art. 3º desta Lei Complementar;

III - Acondicionamento: o gerador deve garantir o confinamento dos resíduos após a geração até a etapa de transporte, assegurando em todos os casos em que seja possível as condições de reutilização e de reciclagem;

IV - Transporte: deverá ser realizado em conformidade com as etapas anteriores e de acordo com as normas técnicas vigentes para o transporte de resíduos;

V - Destinação: deverá ser prevista de acordo com o estabelecido nesta Lei Complementar.(FLORIANÓPOLIS, 2005)

Para a destinação final dos RCC, o Art. 10 exige que os resíduos de Classe A sejam reutilizados ou reciclados na forma de agregados ou encaminhados a áreas de aterro de RCC para permitir a sua utilização ou reciclagem futura. Os de Classe B deverão ser reutilizados, reciclados ou encaminhados a áreas de armazenamento temporário para permitir reciclagem futura. Já os de Classe C deverão ser armazenados, transportados e destinados em conformidade com as

normas técnicas específicas. Por fim, os de Classe D deverão ser armazenados, transportados, reutilizados e destinados em conformidade com as normas técnicas específicas.

#### **5.1.4 Portarias da UFSC**

Em nível local, a única portaria interna da UFSC que prioriza a regulamentação dos termos de referencia para contratação de empresas para as obras da universidade é a Portaria n° 850/GR/2010. A portaria define o que obrigatoriamente a UFSC deve exigir em relação às empresas contratadas e outros assuntos internos. Os itens de seu Anexo A que abordam o tema de controle sobre os RCC são:

2. Todos os projetos deverão obedecer rigorosamente às legislações federal, estadual e municipal, os regulamentos técnicos oficiais, às normas ABNT aplicáveis e às normas internas da UFSC;
3. A empresa contratada encarregar-se-á da aprovação de todos os projetos junto aos órgãos competentes, quando houver exigência legal prevista;
- [...]26. No projeto arquitetônico, adotar soluções construtivas que garantam maior flexibilidade na construção, de maneira a permitir fácil adaptação às mudanças de uso do ambiente ou do usuário, no decorrer do tempo, e evitar reformas que possam causar desperdício de material e grande impacto ambiental, pela produção de entulho. (UFSC, 2010).

O restante da Portaria n° 850/GR/2010 relata uma série de outras medidas sustentáveis a serem adotadas, mas nenhuma outra menção específica sobre a gestão de resíduos sólidos da construção civil é feita ou qualquer outra exigência sobre o tema é constatado.



### 5.1.5 Documentos oficiais de referência

O PLANRS, elaborado no contexto e obrigações trazidos pela PNRS, define em seu Capítulo 4 as Diretrizes e Estratégias para os principais tipos de resíduos produzidos e manejados em território nacional. Estas diretrizes serão utilizadas como um dos guias para a definição de metas e ações que devem ser realizadas pela UFSC para uma adequação de seu gerenciamento de resíduos da construção.

Elaborado em agosto de 2012, e ainda esperando aprovação, o Plano Nacional de Resíduos Sólidos traz o diagnóstico situacional dos resíduos sólidos no Brasil e o cenário ideal para a sua gestão e gerenciamento. A educação ambiental é tratada de forma imprescindível para o atendimento das diretrizes, estratégias, metas, programas e ações de gestão e gerenciamento dos resíduos no país. E de forma sustentável, tem-se a responsabilidade ambiental, social e econômica em todos os critérios já relacionados.

Para os RCC, o PLANRS define como suas diretrizes e estratégias para uma adequada gestão de RCC assim o conteúdo apresentado no Quadro 6 a seguir.

*Quadro 6 – Diretrizes e Estratégias para a adequada gestão de RCC definidas pelo PLANRS*

<b>Diretriz</b>	<b>Estratégias</b>
Diretriz 1: Eliminar as áreas irregulares de disposição final de RCC (“bota-fora”) em todo o território nacional	Estratégia 1: Estabelecer uma rede de monitoramento permanente visando a coibir a criação de novas áreas de “bota-fora”
	Estratégia 2: Aportar recursos, com as respectivas contrapartidas dos estados e municípios, para o setor público, e de linhas de financiamento específicas para setor público e privado, para eliminação de áreas irregulares de disposição final

Diretriz	Estratégias
	de RCC
	Estratégia 3: Desenvolver e implantar um módulo do SINIR para gestão de RCC
	Estratégia 4: Aportar recursos, com as respectivas contrapartidas dos estados e municípios, para ampliação da capacidade de fiscalização dos órgãos públicos envolvidos com a gestão RCC
	Estratégia 5: Fomentar ações e programas de apoio aos pequenos municípios para eliminação das disposições irregulares de RCC
	Estratégia 6: Definir e apurar indicadores de gestão de RCC em nível nacional e regional, e estabelecimento de metas com base nestas informações. Estratégia 7: Compatibilizar e padronizar, em nível nacional, indicadores e metodologias para sua apuração, nas diversas bases de dados envolvidas (IBGE, SINIR, outras)
Diretriz 2: Implantar áreas de transbordo e triagem, de reciclagem e de reservação adequada de RCC em todo o território nacional	Estratégia 1: Disponibilizar de recursos do Orçamento Geral da União (OGU), para o setor público, e de linhas de 80 financiamentos em condições diferenciadas para setor público e privado, com as respectivas contrapartidas de estados e municípios, especificamente voltadas à elaboração de projetos e à implantação, ampliação e recuperação de áreas de transbordo e triagem, de reciclagem e de reservação adequada de RCC
	Estratégia 2: Implementação de ações de capacitação técnica de atores públicos, privados e da sociedade civil envolvidos com a gestão de RCC, por meio de parcerias com entidades públicas e privadas
	Estratégia 3: Articulação junto aos órgãos licenciadores visando a uniformizar e agilizar os procedimentos referentes ao processo de licenciamento de áreas de manejo de RCC, com o estabelecimento de critérios básicos pelo governo federal
	Estratégia 5: Criação de mecanismos para inserção de população de baixa renda na gestão de RCC
	Estratégia 1: Elaboração de questões orientadoras para levantamento de dados sobre resíduos da construção civil pelo IBGE Estratégia 2: Elaboração de pesquisa padrão para
Diretriz 3: Realização de Inventário de Resíduos de construção civil	

Diretriz	Estratégias
	o levantamento de dados quantitativos e qualitativos relacionados à gestão de RCC em todo o território nacional
Diretriz 4: Incremento das atividades de reutilização e reciclagem dos RCC nos empreendimentos públicos e privados em todo o território nacional	Estratégia 1: Fomento à pesquisa e ao desenvolvimento tecnológico destinado à obtenção de tecnologias voltadas à reutilização e reciclagem de RCC, e ampla divulgação de conhecimento nesta área
	Estratégia 2: Articulação junto aos órgãos licenciadores visando a uniformizar e agilizar os procedimentos referentes ao processo de licenciamento das unidades de reutilização e reciclagem de RCC, com o estabelecimento de critérios básicos pelo governo federal
	Estratégia 3: Implementação de ações de capacitação e difusão tecnológica visando a incrementar as ações de reutilização e reciclagem de RCC
	Estratégia 4: Utilização de incentivos para o emprego de tecnologias de reutilização e reciclagem nos empreendimentos
	Estratégia 5: Priorização da reutilização e da reciclagem de RCC nas compras, obras e empreendimentos públicos e privados financiados com recursos públicos
	Estratégia 6: Busca de um acordo setorial específico para os resíduos da construção civil
Diretriz 5: Fomento a medidas de redução da geração de rejeitos e resíduos de construção civil em empreendimentos em todo o território nacional	Estratégia 1: Fomento à pesquisa e ao desenvolvimento tecnológico
	Estratégia 2: Criação de instrumentos econômicos e disponibilização de linhas de financiamento para o setor público e privado em condições diferenciadas, especificamente voltadas para o estabelecimento de tecnologias que forneçam equipamentos e processos voltados à redução da geração de rejeitos e resíduos da construção civil
	Estratégia 3: Induzir o setor da construção civil e o de infraestrutura a adotar práticas que melhorem o desempenho socioambiental desde o projeto até a construção efetiva, passando por criteriosa seleção de materiais e alternativas menos impactantes ao ambiente e à saúde humana, bem como a minimização da geração, segregação na fonte geradora, o reuso, a reciclagem, o tratamento e a destinação final ambientalmente adequada dos resíduos de construção civil (RCC)

Diretriz	Estratégias
	conforme resolução CONAMA 307/2002, implementando iniciativas de construção sustentável em todas as esferas da administração pública, direta e indireta, e atendendo a regulação nacional pertinente e as convenções 81 internacionais relativas a emissões de poluente, das quais o Brasil faz parte, com especial atenção aos poluentes orgânicos persistentes (POPs)

Fonte: Adaptado de PLANRS (2012).

A partir do exposto, fica clara a importância de se observar as normativas legais e técnicas trazidas nos diversos âmbitos em que a UFSC se enquadra, principalmente às diretrizes e estratégias traçadas pelo PLANRS para a gestão e o gerenciamento de RCC. Em conformidade com a Constituição Federal, as IES, além de seguirem as legislações Federais pertinentes, devem ter atenção para a legislação Estadual e Municipal do local em que se encontra.

De acordo com o que foi abordado ao longo deste capítulo, a legislação e as normativas legais ambientais que tratam do tema de manejo dos RCC, são bastante exigentes e trazem soluções sustentáveis para construções do país e seus resíduos, promovendo a preservação do meio ambiente e da saúde humana.

As normativas legais que trazem os detalhamentos necessários à gestão dos RCC devem ser especialmente observadas, cumpridas e fiscalizadas, principalmente para a definição de exigências para o modelo de PGRCC que a UFSC deve adotar. As normativas dispõem de assuntos fundamentais para o gerenciamento sustentável dos RCC e existem justamente para especificações importantes nas que as leis não são capazes de se aprofundar. Exemplos destes assuntos fundamentais são: a criação e gerenciamento de ATTs, PEVs; a segregação,

manutenção e gerenciamento dos RCC nos canteiros de obra; acondicionamento e descarte adequados; reciclagem e reutilização de resíduos; tipos de aterros a receberem cada tipo de resíduos da construção, entre outros.

Além das normativas e leis federais estaduais e municipais anteriormente apresentadas neste trabalho, também devem ser observadas e cumpridas as recomendações dispostas nos demais decretos, resoluções e portarias, inclusive de âmbito institucional da UFSC expostas anteriormente.

Cabe aqui ressaltar que a situação ideal seria que a UFSC seguisse o disposto no Plano Municipal de Gerenciamento de Resíduos de Florianópolis, que deveria por sua vez seguir os princípios de um mesmo plano produzido para o estado de Santa Catarina. Ambos os documentos encontram-se atualmente (em atraso) em desenvolvimento e discussão. Assim, na falta de tais documentos, o único documento base de apoio a ser seguido para o PGRS da UFSC é o então PLANRS, de abrangência nacional; além das demais normativas apresentadas, que também orientas as ações a serem previstas para os resíduos e os RCC na instituição.

## **5.2 Pesquisa sobre o gerenciamento de resíduos em IES do território nacional**

Das quatorze universidades que foram contatadas para responderem ao questionário sobre o tema, apenas oito responderam. A forma de contato foi via e-mail e telefones de contato, os quais foram encontrados por busca online de informações referentes aos departamentos de gestão ambiental, gestão de resíduos e gestão de

infraestrutura de cada instituição. O contato foi feito por ambos os meios (correio eletrônico e telefonemas) para que houvesse maior sensibilização sobre o tema: o número de respostas que eram enviadas quando apenas contato por e-mail era nulo ou muito baixo. Já através do telefone, os funcionários das universidades compreendiam melhor a importância da pesquisa, e responderam mais prontamente ao questionário após a ligação. Ainda assim, foi obtido apenas 57% de retorno aos questionários.

Uma das maiores dificuldades foi que se chegasse ao contato do funcionário que possuísse as informações sobre resíduos sólidos que eram necessárias para responder ao questionário. Na grande maioria das vezes, foi necessário de duas até dez ligações para que fosse localizado o funcionário com o conhecimento pertinente, geralmente porque há uma desinformação geral sobre que departamento é o responsável pelo controle dos resíduos nas instituições. As centrais telefônicas das universidades não souberam apontar nenhuma vez qual setor era a responsável pelo gerenciamento de resíduos. Alguns dos funcionários responsáveis por seu gerenciamento, quando encontrados, tinham dificuldades em falar sobre o assunto de resíduos por falta de conhecimento técnico, não possuíam conhecimento da legislação pertinente, entre outras dificuldades profissionais. A conclusão para esta dificuldade é que a gestão de resíduos é comumente descentralizada por centro acadêmico ou unidade, ou não existe um setor responsável, ou possui sua relevância pouco divulgada e praticada.

O Quadro 7 traz um resumo das universidades que participaram da pesquisa e suas respostas mais relevantes. As exigências referem-se

ao que é requisitado contratualmente às empresas de construção contratadas pela universidade para suas obras.

*Quadro 7 – Respostas das universidades sobre gerenciamento de resíduos*

Sigla da Universidade	Existência de setor específico para gestão de resíduos	Número de obras	Existência de PGRS e em que fase se encontra	Exigências às empresas contratadas para obras nas IES		
				PGRCC (somente das obras de grande porte)	Certificado de Destinação Final dos RCC	Treinamento dos funcionários para RCC
UFAL	-	-	-	-	-	-
UFAM	-	-	-	-	-	-
UFBA	Resíduos e outros assuntos	Não sabem informar	Em fase de produção/aprovação	Sim	Sim	Não
UnB	-	-	-	-	-	-
UNICAMP	-	-	-	-	-	-
USP	Sim	Suspeitas	Em fase de produção/aprovação	Não	Sim	Sim
UFMG	Resíduos e outros assuntos	Não sabem informar	Em fase de produção/aprovação	Sim	Sim	Sim
UFRN	-	-	-	-	-	-
UFRGS	Resíduos e outros assuntos	38	Não	Sim	Sim	Não
UFRJ	-	-	-	-	-	-
UFOP	Resíduos e outros assuntos	2	Não	Sim	Não	Não
UFPE	Resíduos e outros assuntos	5	Em fase de produção/aprovação	Não	Sim	Não
UFPR	Resíduos e outros assuntos	13	Em fase de produção/aprovação	Sim	Não	Não

Sigla da Universidade	Existência de setor específico para gestão de resíduos	Número de obras	Existência de PGRS e em que fase se encontra	Exigências às empresas contratadas para obras nas IES		
				PGRCC (somente das obras de grande porte)	Certificado de Destinação Final dos RCC	Treinamento dos funcionários para RCC
UFSM	Resíduos e outros assuntos	45	Não	Sim	Sim	Não
UFV	-	-	-	-	-	-

Fonte: Elaboração própria.

É motivador ver que, apesar da maioria das universidades não possuírem um PGRS ainda, na maior parte delas este instrumento já está em fase de produção ou finalização. Fica claro que na grande maioria das universidades entrevistadas não há um departamento específico para a gestão de resíduos sólidos. Este fator provavelmente dispersa o assunto entre os outros com o qual o setor trabalha, e contribui para a desinformação e negligência com o tema.

Através das entrevistas e contatos por telefone, percebeu-se que é uma concepção comum que a gestão de resíduos é uma tarefa de prioridade diminuta em comparação com outras atividades administrativas e, aparentemente, desde que os resíduos estejam de alguma forma sendo recolhidos e escoados para fora das áreas da universidade, seu destino não é de grande preocupação.

Além de questões administrativas e contratuais em relação aos RCC, também foi pedido compartilhamento dos maiores desafios enfrentados pelas universidades no gerenciamento destes resíduos. Com os depoimentos completos, esperava-se deixar mais claro quais as medidas e ferramentas que devem ser adotadas pela UFSC para



adequação de seu gerenciamento de RCC e demais resíduos, baseadas nas dificuldades e sucessos das outras instituições. As respostas completas das universidades pesquisadas podem ser conferidas nos itens a seguir, juntamente com as dificuldades de contato para as quais não se obteve resposta.

- ***Universidade Federal de Alagoas (UFAL)***

Pesquisa encaminhada para profissional da área, recomendada por contatos anteriores da universidade, mas do qual não foi obtida resposta.

- ***Universidade Federal do Amazonas (UFAM)***

Sem resposta dos e-mails enviados. Todos os números de telefone disponibilizados online estão desativados.

- ***Universidade Federal da Bahia (UFBA)***

A UFBA, cuja pesquisa foi respondida pela Eng. Carolina Oliveira, uma assistente administrativa com graduação em engenharia ambiental, informou que é a Coordenadoria do Meio Ambiente onde ela trabalha que gerencia todos os resíduos da universidade, além dos outros assuntos ambientais. Apesar de ainda não possuir um PGRS, a UFBA está com o documento em fase de elaboração e espera aprová-lo em breve.

É a Coordenadoria do Meio Ambiente que fiscaliza todas as obras, pois não há outro setor que faça este tipo de serviço. A coordenadoria responsabiliza tais obras pelo gerenciamento dos resíduos produzidos, entretanto, a engenheira não soube informar quantas obras

estavam em desenvolvimento na universidade, é possível que o controle das obras e cumprimento das exigências não seja feito de fato.

Apesar de a universidade exigir das empresas que elas apresentem seu PGRCC e forneçam e o Certificado de Destinação Final de Resíduos (CDF) relacionado aos resíduos produzidos nas obras, ela não treina seus funcionários quanto educação ambiental ou sobre assuntos pertinentes a resíduos e nem exige o mesmo de suas empresas contratadas.

Sobre os maiores desafios encontrados pela instituição para o gerenciamento de resíduos sólidos, no geral, o que tem sido mais difícil é mobilizar a comunidade acadêmica para participar dos diversos programas (coleta seletiva de recicláveis, coleta de pilhas e baterias, dentre outros), sobretudo quanto à etapa de segregação na fonte geradora, pois ocorre bastante mistura de resíduos. Há dificuldade também devido à baixa participação das diversas unidades universitárias, que não entendem o seu papel como geradoras dos resíduos (mesmo os resíduos perigosos) e atribuem à Coordenadoria de Meio Ambiente toda a responsabilidade por esta gestão.

Quanto ao RCC, há dificuldades de controle das empresas construtoras responsáveis pelas obras, as quais muitas vezes deixam o entulho no entorno das Unidades e só responsabilizam-se pela sua retirada e destinação adequada após uma fiscalização mais incisiva por parte da universidade.

- *Universidade de Brasília (UNB)*

Foi feito contato por telefone e por e-mail com dois responsáveis pelo gerenciamento de resíduos, os quais forneceram contatos de um terceiro responsável, do qual não foi obtida resposta.

- ***Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP)***

Contato telefônico e por e-mail realizado com sucesso, mas não respondeu ao questionário conforme havia confirmado que faria por telefone.

- ***Universidade de São Paulo (USP)***

A responsável pela resposta do questionário da USP foi a técnica de resíduos sólidos da universidade Aline Melluci, que trabalha na Divisão Socioambiental da Prefeitura. A USP possui um setor específico para a gestão de resíduos de maneira centralizada, que é o Setor da Gestão de Resíduos e Recursos Naturais, o qual auxilia no gerenciamento dos setores das outras unidades.

O PGRS da USP está em fase de elaboração e está sendo feito de forma descentralizada, com base na Política Ambiental e em seu capítulo específico para resíduos sólidos. Nesse cenário, é essencial a participação de todos os centros acadêmicos e a elaboração de seus PGRS com base no modelo da política, pois a USP é muito extensa e possui muitos campi com condições geográficas distantes, o que é um desafio para o cumprimento do PGRS.

A organização da instituição se dá por Unidades, Escolas, Institutos, Museus, Prefeitura e Órgãos Centrais. As unidades, internamente, possuem autonomia para contratarem serviços de obras de construções e reformas. Nas áreas comuns do Campus, a Prefeitura faz

a gestão destes resíduos. No momento, todas as obras da USP estão suspensas por falta de verba devido aos cortes orçamentais do governo federal.

Nos editais de contratação das empresas de construção são considerados vários itens essenciais de exigência, como: apresentação de CDF; atendimento as legislações vigentes de ordem ambiental, trabalhista, fiscal e de segurança, sendo passível de multa o descumprimento de quaisquer exigências constante no edital. A USP também fornece treinamento e capacitação de todos os servidores correlatos ao gerenciamento de RCC sobre o tema para que a fiscalização seja mais efetiva. Apesar deste controle, a instituição ainda não possui exigência sobre as obras possuírem seu PGRCC, podendo a falta deste documento prejudicar a padronização do controle sobre o RCC na instituição e sua efetividade.

O maior desafio relatado pela USP é a elaboração do diagnóstico de todas as Unidades para fins de elaboração do PGRS e também quanto aos RCC, principalmente no que diz respeito à quantidade e qualidade dos resíduos gerados, seja em obras de grande ou pequeno porte. Outra dificuldade apontada foi se conseguir um controle efetivo de geração e de disposição dos RCCs das Unidades e compreender e aplicar a possibilidade de reuso ou incorporação desses resíduos para fins de reciclagem nas obras.

- ***Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG)***

O questionário foi respondido pelo chefe da Divisão de Gestão de Resíduos do Departamento de Gestão Ambiental (DGA) da UFMG, Tulio Vono Siqueria. O DGA é responsável pelo gerenciamento de

resíduos e outros assuntos ambientais, incluindo a elaboração do PGRS da UFMG, que está em fase de desenvolvimento. No entanto, quanto à gestão e fiscalização dos RCCs produzidos na universidade, os responsáveis são do Departamento de Obras. Ao não obter resposta colaborativa do Departamento de Obras, não foi possível saber quantas obras estão em andamento na universidade atualmente.

Entre as obrigações das contratadas terceirizadas para as obras da instituição, estão a apresentação e implementação do PGRCC; a apresentação regular do Certificado de Destinação Final de RCC; a limpeza regular das obras em andamento e concluídas; e a exigência de capacitação e treinamento sobre gerenciamento de RCC para os funcionários da universidade e das empresas contratadas; e a aplicação de multas no caso de descumprimento contratual.

Entre os maiores desafios enfrentados pela administração da UFMG quanto aos RCC, estão à implantação dos PGRCCs fiscalizados pelo Departamento de Obras de maneira efetiva. O DGA auxilia o Departamento de Obras na avaliação dos PGRCC elaborados pelas construtoras terceirizadas contratadas.

- ***Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)***

A responsável por responder o questionário online foi a Engenheira Civil Ruane Magalhães, que trabalha no Departamento de Meio Ambiente e Licenciamento da UFRGS, mesmo departamento responsável pelo gerenciamento de resíduos da universidade e outros assuntos de cunho ambiental. A UFRGS está em processo de elaboração

do PGRS, e não possui um departamento específico para a gestão de resíduos ou ainda dos RCC.

Há na UFRGS 38 obras em construção atualmente, todas com fiscais responsáveis pelo controle do cumprimento contratual. As principais ações tomadas pela universidade para uma melhor gestão dos RCC são: fornecimento ou exigência de um modelo padrão de PGRCC para empresas contratadas; controle, por parte da universidade, das quantidades de RCC geradas pelas obras; aplicação de multas em caso de descumprimento, por parte da empresa, do gerenciamento contratado quanto aos RCC nas obras; contratação de empresa especializada para recolhimento de resíduos de construção civil para obras realizadas pelas Prefeituras Universitárias, com diferenciação entre resíduos Classe A e B; e contrato exclusivo para resíduos perigosos Classe D.

De acordo com a Engenheira Ruane, a principal dificuldade para a UFRGS no que diz respeito à implantação do plano dentro das esferas de obras de reforma (executadas pelas próprias Prefeituras Universitárias) é a conscientização da importância de segregação e acondicionamento adequados em como do manejo e armazenamento temporário de resíduos perigosos, tais como madeira tratada ou latas de tinta. Em relação às empresas executoras de obras Contratadas, a principal dificuldade é a fiscalização do cumprimento do planejamento descrito no PGRCC, pois, muitas vezes, as empresas subcontratam a elaboração do plano e não estão preparadas para cumpri-lo posteriormente.

Para contornar tal situação, a UFRGS não contrata mais o PGRCC junto com a obra, mas sim realiza sua elaboração com o

projetista, ou seja, o PGRCC passou a fazer parte do projeto executivo. Dessa forma, quando a empresa toma conhecimento do projeto a ser executado para concorrer à licitação, também toma conhecimento das ações que deverão envolver o gerenciamento de resíduos de construção civil. A UFRGS dispõe de um modelo padrão desenvolvido pela instituição para essa elaboração do PGRCC, sendo que os projetistas seguem o modelo, e assim, a contratada tende a cumprir ações padronizadas de gerenciamento, garantindo a qualidade e efetividade deste.

Outras exigências contratuais da universidade são a apresentação regular do Certificado de Destinação Final de RCC das obras; limpeza regular das obras em andamento e concluídas, e contratação de transportador licenciado para coleta e transporte externo dos resíduos.

- ***Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)***

Contato telefônico e por e-mail realizado com sucesso, mas não respondeu ao questionário conforme havia confirmado que faria por telefone.

- ***Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP)***

Segundo a UFOP, em pesquisa feita com o fiscal de obras da universidade Walyson Augusto, a Prefeitura do Campus Universitário tem um contrato com uma empresa que é responsável pela fiscalização e acompanhamento das obras nas dependências da instituição. Essa equipe multidisciplinar é composta por Engenheiros Cíveis e de Segurança, Arquitetos, Técnicos em Edificações e de Segurança do Trabalho. Em todas as obras que são licitadas, a elaboração do PGRCC é de caráter

obrigatório e de execução pela empresa terceirizada. Sendo assim, a equipe multidisciplinar fiscaliza suas atividades e a elaboração de todos os documentos obrigatórios para início de obras na UFOP. Desta maneira, a instituição garante que cada obra licitada possua o seu PGRCC e implemente de acordo com o documentado.

No momento, a UFOP possui duas obras de grande porte em andamento, que é a do Departamento de Mineração e da Moradia Estudantil. Portanto, há um grande número de obras a serem licitadas no decorrer do próximo ano, segundo o informante. As obras de reforma são elaboradas pela própria universidade, sem contratação de empresas terceirizadas, mas no momento estão suspensas pela falta de recursos. Todas as obras possuem sistema de controle dos serviços realizados e são fiscalizadas pelos funcionários do departamento competente

A universidade relata não encontra dificuldades ou problemas quanto o cumprimento da limpeza das obras ou áreas de disposição irregular. Apesar de não possuir comprovantes de que o resíduo esteja sendo destinado conforme a legislação (devido à falta de CDF), as obras possuem fiscalização muito restrita quanto a sua limpeza, e são autuadas e multadas severamente caso os resíduos não sejam retirados da maneira estipulada pelo contrato. Após a terceira autuação sobre resíduos ou assuntos sobre segurança no trabalho, o contrato com a empresa é automaticamente cancelado como sanção máxima por descumprimento de regras.

Percebe-se neste caso que há grande rigor quanto à limpeza das obras ou do espaço da universidade, mas que falta de certa maneira um controle sobre se as atividades desta não estão impactando o meio



ambiente externa, com a destinação irregular de RCC em bota-foras ou outros meios irregulares.

- ***Universidade Federal de Pernambuco (UFPE)***

O questionário enviado para a UFPE foi respondido pela Diretora do DGA da universidade, Fátima Xavier. Este departamento é o setor responsável pela gestão dos resíduos da universidade, incluindo a gestão de RCC, responsabilidade deste departamento e que também cuida de outros assuntos relacionados à temática ambiental. A diretora relata, no entanto, que está sendo estudada a criação de um departamento próprio para o gerenciamento de RCC por um grupo específico da universidade. Somente cinco obras estavam em construção na UFPE no momento da entrevista.

O PGRS institucional está em fase de elaboração. Foram criados grupos de trabalho para a elaboração de propostas de gestão para todos os tipos de resíduos gerados nas atividades administrativas e acadêmicas da UFPE. No entanto, já estão desenvolvidas formas de controle sobre o gerenciamento dos resíduos sólidos: as exigências contratuais já requisitadas para as empresas de obras contratadas para o gerenciamento são a apresentação regular do Certificado de Destinação Final de RCC e a limpeza regular das obras andamento e concluídas, não sendo exigido o PGRCC das obras.

Os estudos sobre o gerenciamento de RCC na universidade e seus desafios não estão em pauta ou sendo estudados recentemente pela administração universitária, portanto, não foram relatados dificuldades ou desafios que fossem conhecidos pela diretora.

- ***Universidade Federal do Paraná (UFPR)***

A profissional a responder o questionário enviado para a UFPR foi à gestora ambiental Regina Zanelatto, que trabalha para a Divisão de Gestão Ambiental, divisão esta responsável pelo gerenciamento dos resíduos da universidade, entre outras funções. A UFPR, assim como muitas outras universidades entrevistadas, ainda está em fase de elaboração de seu PGRS e informa que não há na universidade um setor específico que trabalhe com o gerenciamento de resíduos produzido na instituição, sendo este controlado através do DGA juntamente com os outros assuntos.

Atualmente, a UFPR possui 13 obras em andamento, 10 construções e 3 de reformas e manutenções, sendo que em todas há fiscais responsáveis pelo serviço prestado pelas empresas contratadas. Algumas das exigências feitas para as empresas de construção terceirizadas contratadas pela instituição são: a apresentação e implementação do PGRCC; Licença Ambiental de Operação da Empresa; controle das quantidades de RCC geradas nas obras de pequeno e grande porte; e controle da destinação de RCC geradas por essas obras, último quesito este para o qual ainda está sendo desenvolvida uma adequação. A Divisão de Gestão Ambiental da UFPR pretende monitorar os RCC oriundos de obras de pequeno e grande porte, um grande desafio que vem sendo enfrentado pela administração. Atualmente a instituição tem cobrado tal informação dos fiscais de obra, mas a ideia é também visitar as obras para corroborar os dados apresentados no PGRCC, apresentado pela empresa. Apesar do controle exercido pela empresa sobre os RCC que ela relata ter, a instituição não

possui controle padronizado pelo uso de CDF, funcionando de forma particular com cada fiscal que monitora os serviços das empresas.

- ***Universidade Federal de Santa Maria (UFSM)***

O questionário enviado para a UFSM foi respondido pelo engenheiro químico Upiragibe Pinheiro, que trabalha para o Setor de Planejamento Ambiental da universidade, também responsável pelo gerenciamento dos resíduos produzidos da instituição, incluindo a gestão de RCC. O engenheiro informa em nome da universidade que a UFSM ainda não possui um PGRS ou projeto para elaboração do mesmo.

A UFSM possui atualmente 45 obras em andamento, sendo 15 provenientes de novas obras estruturais e as outras 30 classificadas como reformas e manutenção. Este foi o maior número de obras em desenvolvimento das universidades entrevistadas, e preocupa a administração da universidade que tantos resíduos possam estar sendo gerados pela sem o planejamento proporcionado por um PGRS.

No entanto, a instituição exige importantes comprovações das empresas de construção contratadas, entre elas: apresentação regular do Certificado de Destinação Final de RCC para todas as obras e limpeza regular das obras em andamento e concluídas; elaboração e implementação de PGRCC para as novas obras que estão sendo licenciadas pelos órgãos ambientais competentes; atribuição aos fiscais servidores da UFSM a garantia de que estas exigências sejam cumpridas. A UFSM ainda exerce controle sobre destinação de RCC geradas nas construções de pequeno e grande porte e faz a aplicação de multas em caso de descumprimento por parte da empresa contratada.

Segundo o engenheiro, as maiores dificuldades e desafios enfrentados pela instituição quanto ao gerenciamento dos RCC são: gestão descentralizada dos resíduos; sobrecarga de tarefas e funções dos engenheiros/arquitetos; falta de recursos para gerenciamento de resíduos; falta de equipe para a composição do setor de planejamento ambiental, composta somente por dois funcionários; e a falta de adoção de políticas ambientais pela alta administração da universidade e a burocracia.

- ***Universidade Federal de Viçosa (UFV)***

Contato telefônico e por e-mail realizado com sucesso, mas não respondeu ao questionário conforme havia confirmado que faria por telefone.

### **5.3 Diagnóstico da gestão e do gerenciamento de RCC no Campus Trindade**

As informações necessárias para este levantamento foram conseguidas por diversos meios: desde trabalho em conjunto com o grupo de servidores e estagiários responsáveis pela elaboração do PGRS da UFSC; passando por pesquisa documental referente à gestão e gerenciamento de RCC na UFSC; através de informações retiradas dos setores responsáveis pela fiscalização de obras na UFSC; de entrevistas com os diretores desses setores e com os fiscais do DFO e DMPI, e com os responsáveis pelas empresas de construção contratadas; até de pesquisa em campo para diagnosticar as destinações irregulares de RCC espalhadas pelo Campus Trindade.

Em relação aos dados obtidos com a elaboração do PGRS da UFSC, destaca-se que foi possível trabalhar o desenvolvimento do

presente trabalho como parte integrante do PGRS, auxiliando a construir o capítulo dos RCC deste plano. Sendo assim, a pesquisa em campo feita para conhecimento das 19 construções em andamento na UFSC, sendo que foi realizada em período anterior ao início desta pesquisa, motivo pelo qual os dados obtidos foram repassados para que pudessem ser utilizados para este trabalho.

Complementarmente, o presente trabalho aprofundou os dados obtidos em campo com entrevistas adicionais aos servidores da UFSC e responsáveis das empresas com atividades correlatas a resíduos. Além disso, a pesquisa em campo para identificação de irregularidades da destinação inadequada de RCC foi realizada em conjunto com a equipe de elaboração do PGRS, e assim agregada a este trabalho como parte integrante da presente pesquisa e do PGRS da UFSC ao mesmo tempo.

Portanto, como resultado, tem-se o diagnóstico da situação da gestão e do gerenciamento de RCC na UFSC, tratados nesta seção. As obras na UFSC funcionam como sistemas independentes. Por meio de licitações, são contratadas diferentes empresas para realizar os mais variados tipos de manutenções e construções nos Campi. Por meio de levantamentos realizados em 2014 pela equipe do PGRS, foi constatado que a UFSC possuía, deste ano até o final de 2015, o total de 19 obras em andamento no Campus Trindade, sendo 14 obras de novas construções e grandes reformas e 5 de manutenções estruturais de grande porte. Além desses, são realizados diariamente serviços de manutenção menores em todos os setores e centros de ensino que têm tal demanda.

O atual quadro da Universidade é diferenciado, devido ao fato de que há tempo não se faziam tantos investimentos em infraestrutura. Em vista disso, a fiscalização das obras na UFSC torna-se um desafio constante à medida que se busca acompanhar o ritmo de crescimento da Universidade. Ressalta-se que, com a atual crise financeira que o país enfrenta e a redução de verbas destinadas à educação, a UFSC deverá concluir tais obras e não tem previsão de iniciar outras novas.

O controle das obras na UFSC é feito pelo Departamento de Fiscalização de Obras (DFO) da Pró-Reitoria de Planejamento e Orçamento (PROPLAN), que atualmente fiscaliza as 14 obras (de pequeno e grande porte) e manutenções (de grande porte) em andamento. O Departamento de Manutenção Predial e de Infraestrutura (DMPI) atua na fiscalização e acompanhamento de pequenas reformas em serviços de manutenção predial preventiva e corretiva nas edificações da Universidade. Ambos os departamentos têm como função contratar, supervisionar, fiscalizar, controlar e dirigir as obras nos Campi da UFSC, promovendo, assim, o bem-estar e a segurança da comunidade acadêmica, bem como a garantia de qualidade dos serviços prestados pelas empresas contratadas.

As próximas seções detalham o diagnóstico obtido, e seguem apresentadas em três subseções: características das obras e serviços de manutenção no Campus Trindade; características qualitativas e quantitativas dos RCC gerados e das atividades e estruturas ligadas a eles; e descrição das destinações inadequadas de RCC no Campus Trindade provenientes de atividades vinculadas às obras e manutenções, conforme segue.

### 5.3.1 Obras e serviços de manutenção em andamento

Segundo os dados sobre as obras e os serviços de manutenção, conseguidos com a equipe de elaboração do PGRS da UFSC, com o site de informações do DFO e DMPI, e com as informações complementares levantadas junto os fiscais das obras e responsáveis nas empresas, as informações detalhadas sobre cada obra em execução no Campus Trindade da UFSC seguem resumidas no Quadro 8.

*Quadro 8 – Obras de grande e pequeno porte e manutenções de grande porte em andamento na UFSC*

Centro	Obras	Empresa	Área	Período de execução	Preço contratado
CCB	Laboratórios de Pesquisa do CCB - SIBIOTEC	Lima e Silva Eng. e construções	2.365,50 m <sup>2</sup>	13/01/14 a 27/12/16	R\$ 6.801.930
	Blocos E, F, G e Subestação	Salver Construtora e Incorporadora	13.080,70 m <sup>2</sup>	13/01/14 a 27/12/16	R\$ 40.444.444
CCE	Salas de Aula e Laboratórios de Ensino	Salver Const. e Incorporadora	4.611,69 m <sup>2</sup>	18/03/13 a 05/07/15	R\$ 12.439.968
	Reforma dos Laboratórios e Auditório	Gefisa Construtora e Incorporadora	563,40 m <sup>2</sup>	25/08/14 a 22/12/14	R\$ 367.706,74
	Laboratório de Tecmídia	Nakazima	772,67 m <sup>2</sup>	05/01/15 a 03/07/15	R\$ 2.268.189
	Reformas dos blocos A e B	Gefisa Const. e Incorporadora	7716,4 m <sup>2</sup>	12/01/15 a 10/07/15	R\$ 1.193.564

<b>Centro</b>	<b>Obras</b>	<b>Empresa</b>	<b>Área</b>	<b>Período de execução</b>	<b>Preço contratado</b>
CSE	Blocos Administrativos do CSE	Lima e Silva Eng. e Construções	2.169,98 m <sup>2</sup>	23/01/12 a 11/04/14	R\$ 5.687.552
CCS	Reforma do Centro de Esterilização das Clínicas Odontológicas (Etapa I)	Gefisa Const. e Incorporadora	135,10 m <sup>2</sup>	13/01/14 a 09/09/14	R\$ 597.737
CFM	Bloco Adm. E Instalação de Elevador no Bloco 29	Lima e Silva Eng. e Construções	3.441,88 m <sup>2</sup>	07/2013 a 11/2014	R\$ 7.077.758
CTC	Ampliação do bloco A do EQA	Progrebior LTDA	2.486,77 m <sup>2</sup>	11/08/14 a 03/12/15	R\$ 7.446.913
	Ampliação dos blocos A e B da Eng. Civil	Puel Eng. Consultoria e Avaliações	2.516,91m <sup>2</sup>	09/02/15 a 04/03/16	R\$ 6.775.705
CFH	Blocos E,F e Anexo E do CFH	Progrebior LTDA	6.003,25m <sup>2</sup>	04/11/13 a 31/05/15	R\$ 18.778.697
CDS	Conclusão do Prédio da Adm. Central	Concretel	2.755,53 m <sup>2</sup>	09/12/13 a 03/2015	R\$ 5.295.864
	Pista de Atletismo do CDS	Playpiso	21.000,00 m <sup>2</sup>	28/04/14 a 03/2015	R\$ 4.748.442

Fonte: Adaptado do site do DFO/PROPLAN/UFSC.

Para melhor compreensão, os nomes extensos dos centros são listados a seguir:

- CCB: Centro de Ciências Biológicas



- CCE: Centro de Comunicação e Expressão
- CSE: Centro de Social Econômico
- CCS: Centro de Ciências de Saúde
- CFM: Centro de Ciências Físicas e Matemáticas
- CTC: Centro Tecnológico
- CFH: Centro de Filosofia e Ciências Humanas
- CDS: Centro de Desportos

As 14 obras em construção mostradas no quadro totalizam uma área construída de mais de 69 mil m<sup>2</sup>, e resultam atualmente em um investimento na ordem dos R\$ 122 milhões (junto com as obras de manutenção e reforma que serão expostas na Tabela 5 adiante), o que sinaliza uma demanda significativa de RCC a ser gerenciado dentro da universidade. Esse cenário é reflexo da atual da política de expansão e inclusão social que as universidades federais passaram nos últimos 9 anos, com programas como o REUNI e PROUNI. Isso resultou em um período de elevado ritmo de crescimento das vagas e estruturas das universidades. Na UFSC, este mesmo cenário também pode ser notado também na expansão e construção de novos Campi, como Araranguá, Curitiba, Joinville e Blumenau.

A seguir encontram-se algumas imagens das obras em execução, sendo que a escolha de cada imagem selecionada teve como critério representar as diferentes etapas construtivas em que cada obra se encontrava, como formação do canteiro, colocação de tapumes, processo de escavação, e colocação de armaduras.

*Figura 11 – Obra de ampliação do Bloco A do EQA*



Fonte: Site do DFO/PROPLAN/UFSC.

*Figura 12 – Obra do bloco administrativo do CFM*



Fonte: Site do DFO/PROPLAN/UFSC.

*Figura 13 – Obra no bloco E, F, G e Subestação do CCB*



Fonte: Site do DFO/PROPLAN/UFSC.

*Figura 14 – Blocos E,F e Anexo E do CFH*



Fonte: Site do DFO/PROPLAN/UFSC.

*Figura 15 – Conclusão do prédio da Administração Central do CDS*



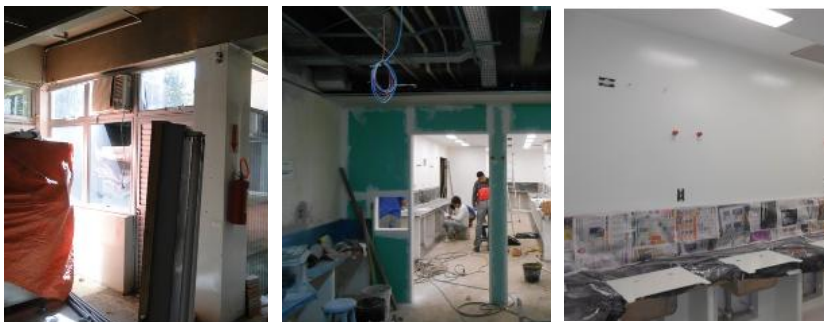
Fonte: Site do DFO/PROPLAN/UFSC.

*Figura 16 – Reforma dos Laboratórios e Auditórios do CCE*



Fonte: Site do DFO/PROPLAN/UFSC.

*Figura 17 – Reforma do Centro de Esterilização da Odontologia*



Fonte: Site do DFO/PROPLAN/UFSC.

*Figura 18 – Pista CDS*



Fonte: Site do DFO/PROPLAN/UFSC.

*Figura 19 – Obra das salas de aula e Laboratórios dos cursos de Design, Cinema e Teatro*



Fonte: Site do DFO/PROPLAN/UFSC.

*Figura 20 – Obra dos laboratórios de Pesquisa do CCB- Sibiotec (Etapa I)*



Fonte: Site do DFO/PROPLAN/UFSC.

Essas imagens fazem parte do relatório de cada obra em diferentes épocas registradas pelos fiscais servidores da UFSC responsáveis pelo controle delas. Observou-se em campo, segundo dados da equipe do PGRS da UFSC que acompanhou as visitas, que além da falta de controle sobre os resíduos gerados, as obras em geral

aparentam organização não mais que satisfatória, possuindo materiais novos expostos a intempéries e depositados nas mesmas localidades que resíduos e com um gerenciamento insuficiente dos resíduos. A maior parte das empresas trabalha apenas com alvenaria estrutural ao invés de adotar medidas como blocos estruturais ou estruturas pré-moldadas, tecnologias que diminuem a produção de resíduos.

As demais informações relativas à geração dos RCC serão expostas adiante, sendo a próxima subseção reservada a explicar como ocorre a contratação das empresas e a fiscalização das obras pelas quais estas são responsáveis.

#### ***5.3.1.1 Aspectos contratuais e de fiscalização***

As obras da UFSC são licitadas conforme a legislação vigente sobre o assunto, e formalizadas por meio de contratos com empresas terceirizadas de construção, as quais são responsáveis pelos resíduos gerados por suas atividades, conforme cláusula contratuais do modelo padrão de contratos de obras na UFSC. Quanto aos resíduos, a única exigência do contrato é a de que os canteiros estejam sempre limpos quando são fiscalizados, o que ocorre na “medição” da obra, realizada entre os dias 15 e 20 de cada mês, quando então o pagamento do mês referente é liberado pelo fiscal, caso haja cumprimento das cláusulas da obra.

Entretanto, não é requisitado nos contratos padrão da UFSC que a empresa apresente e implemente o PGRCC da obra contratada, além disso, não é efetuado nenhum tipo de controle sobre a destinação final dos resíduos gerados nas obras, ou controle de limpeza da obra na hora



da entrega final da estrutura construída, que deveria apenas liberar o pagamento após o canteiro estar totalmente limpo.

As obras com moradores habitando no ambiente de construção possuem apenas controle sanitário sobre seu esgoto, para as quais é exigida a construção e o bom funcionamento de fossas sépticas. Mas há pouco controle referente aos outros resíduos produzidos pelos funcionários das obras que moram nestas, como papel higiênico e restos alimentares. Foi relatado pela equipe do PGRS que é comum encontrar, em áreas próximas às das obras, lixeiras da UFSC com marmitas e refeições abertas, o que atrai vetores e gera odores.

Outra deficiência constatada é que os fiscais das obras servidores da UFSC não possuem treinamento quanto ao gerenciamento de RCC, portanto nem sempre entendem a necessidade e importância de fiscalizar desde a geração até a destinação e disposição final. Assim, como reflexo destas deficiências, tampouco são cobrados os Certificados de Destinação Final (CDF) que comprovam a destinação adequada dos RCC gerados nas obras da UFSC, e assim resíduos acabam por ficar abandonados nas imediações da universidade.

É importante salientar que cada obra tem um fiscal do DFO e a fiscalização para acompanhamento do andamento da obra é realizada diariamente. No entanto, a coordenação do departamento reconhece que o trabalho quanto aos resíduos gerados é insuficiente ou nulo, sendo fiscalizados apenas outros assuntos contratuais, como estágio de execução, qualidade da obra, etc. O DFO é responsável também por punir a empresa caso seja realizada alguma ação diferente do



estabelecido pelo contrato, como no caso de o canteiro não estar limpo nas datas estipuladas de cada mês, única exigência checada sobre RCC.

Entre as disposições finais do modelo utilizado para contratação de empresas de construção pelo DFO há o único parágrafo que refere indiretamente sobre a gestão de resíduos quando aborda sobre a gestão ambiental que a contratada deve seguir, conforme preceito da IN MPOG 01/2010, exposto conforme trecho a seguir:

22.3 - Os projetos referentes à implantação desta obra foram elaborados dentro dos critérios de sustentabilidade, visando à economia da manutenção e operacionalização da edificação, a redução do consumo de energia e água, bem como a utilização de tecnologia e materiais que reduzam o impacto ambiental, tendo suas especificações e demais exigências de projeto norteadas pela Instrução Normativa nº 01/2010 do SLTI/MPOG.(UFSC, 2014).

Como disposto anteriormente, a IN MPOG 01/2010 faz exigências quanto ao cumprimento de NBRs da ABNT que tratam da utilização de artigos reciclados, da reutilização de RCC, do uso de áreas de triagem, etc. Além disso, a IN também exige que, na contratação de empresas de construção, seja obrigatório o PGRCC para suas obras, observando a legislação vigente. Além disso, ainda obriga que a contratada faça cursos de treinamento e educação ambiental sobre resíduos e demais assuntos pertinentes periodicamente.

Apesar de estas exigências essenciais estarem indiretamente contidas no contrato com as empresas através da IN exposta, nada disso é de fato aplicado na prática e as empresas continuam a ser contratadas sem nenhuma das obrigações aqui expostas. Portanto, é necessário que as regulamentações a respeito do gerenciamento de RCC, desde a

geração até a destinação e disposição final, estejam bem regradas no texto contratual para poderem ser efetivos.

Além disso, para viabilizar essa efetividade, é necessário estreito controle com fiscalização sobre o gerenciamento dado pela empresa terceiriza aos RCC gerados na obra. Assim, faz-se igualmente necessário que, na seção de “Metodologia de Avaliação dos Serviços” do contrato, haja um item específico para controlar a destinação dos RCC e a comprovação desta.

### **5.3.2 Geração de RCC nas obras e serviços de manutenção**

Como resultado da investigação feita através de dados preliminares do PGRS e entrevistas com os fiscais e engenheiros responsáveis por cada obra, das 19 obras em andamento no Campus Trindade, 14 são de obras de grande e pequeno porte e cinco são de manutenção de grande porte ou reforma. Dessas 19, somente 10 obras puderam ser visitadas e as informações obtidas com sucesso, pois algumas empresas estavam com problemas contratuais ou obras paralisadas no momento da pesquisa. As informações sobre a área e o valor das demais obras foram coletadas através do site do DFO, mas permaneceram sem estimativa por falta de dados.

Entre as informações requisitadas, estavam todos os dados mais essenciais para o entendimento da dimensão da obra e suas características de geração e gerenciamento de resíduos, com perguntas sobre: a existência ou não de um PGRCC para a obra; quais as empresas contratadas para a coleta de resíduos; qual a produção aproximada de resíduos gerados pela obra; qual a valorização e destinação final dada

pelas empresas coletoras de e documentos comprobatórios; número de funcionários trabalhando; duração da obra; etapa construtiva em que se encontra, etc. O formulário utilizado em campo pela equipe do PGRS da UFSC pode ser consultado no Anexo A.

Foi constatada a falta de controle sobre os quantitativos de RCC gerados na sobras, tanto por parte da UFSC, que não cobra tal controle das empresas, quanto por parte destas que não o fazem. Tendo em vista esta deficiência, buscaram-se metodologias para estimar os RCC gerados nas obras e manutenções no campus Trindade da UFSC, de forma a trazer dados aproximados da geração desses resíduos.

Monteiro (2001), que realizou estudos para determinação de um padrão construtivo nacional, considera razoável a estimativa de 150 a 300 kg de RCC sendo gerados por  $\text{m}^2$  construído no Brasil. O valor de 150  $\text{kg}/\text{m}^2$  deve ser utilizado para estimar produção de resíduos para obras simples e com alto emprego tecnológico e organizacional na construção. A eficiência tecnológica construtiva, a valorização de resíduos e o consumo de materiais da não são monitorados ou exigidos nas contratações das empresas pelas UFSC e, portanto, julga-se que os cuidados com estes temas sejam precários. Sendo assim, para este trabalho, optou-se por utilizar 300  $\text{kg}/\text{m}^2$  como o valor de produção de RCC nas obras na UFSC, tendo em vista as poucas tecnologias aplicadas (como verificado em campo), inclusive de reuso ou reciclagem, e também para que não se subestime a produção de resíduos.

Para Pichi (1995), o valor médio gerado de resíduos da construção civil é de  $10\text{m}^3/\text{m}^2$  de área construída ou duas caçambas de

5m<sup>3</sup> a cada m<sup>2</sup> construído. O autor considerou a massa específica do resíduo de construção como 1,2 ton./m<sup>3</sup>, o desperdício médio de 0,12 ton./m<sup>2</sup> ou 15% da massa final do edifício. Sendo assim, foi adotada a massa específica de RCC sugerido pelo autor (1.200 kg/m<sup>3</sup>) para os cálculos de estimativa de volume produzido de RCC pelas obras no Campus Trindade.

Levy e Helene (1997) analisaram os resíduos de construção e demolição gerados na cidade de Londrina – PR, e durante a pesquisa identificaram como principais resíduos os materiais cerâmicos, argamassa e gesso. Com o estudo, foi possível obter índices de precisão de geração de resíduos de novas construções, correspondendo a 0,00848m<sup>3</sup> de RCC a cada m<sup>2</sup> de construção sendo produzidos por mês para obras com um ótimo emprego tecnológico e um bom gerenciamento de materiais e resíduos.

Com estes estudos, é razoável afirmar que 10 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup> (10 m<sup>3</sup> de RCC por m<sup>2</sup> construído), como definido por Pichi (1995), como sendo um resultado de baixa eficiência de práticas construtivas; e 0,00848m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>, trazido por Levy e Helene (1997) como um resultado de uma excelente dinâmica construtiva. Estes dados serão utilizados como parâmetro de interpretação do resultado de produção de RCC por área construída apenas para as obras que forneceram uma estimativa da produção destes resíduos durante a entrevista às obras.

Quanto menor a produção de RCC, melhor a eficiência da obra, assim, quanto mais próximo de 10m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>, pior a eficiência construtiva do empreendimento. Somente 6 das 14 obras de construção e 3 das 5 obras de serviços de manutenção (pequenas reformas) forneceram estimativa

própria de produção de resíduos em volume. Os comparativos demonstrados por Levy e Helene (1997) são apenas aplicáveis para novas construções, não sendo inclusas nesta estimativa pequenas reformas e serviços de manutenção. É possível observar a o desenvolvimento do taxa de produção utilizada para comparação com os dados de Levy e Helene (1997) na Equação 1 a seguir:

*Equação 1 – Taxa de produção de RCC por m<sup>2</sup> de obra segundo a empresa*

$$x = \frac{\text{RCD produzido de acordo com a empresa (m}^3\text{)}}{\text{área a ser construída do empreendimento (m}^2\text{)}}$$

Ao desenvolver esta metodologia, foi observado que há um dado em comum conhecido entre todas as obras de construção foi sua área construída em metros quadrados. Este dado foi multiplicado por 300 kg/m<sup>2</sup> (MONTEIRO, 2001), que fornece assim a estimativa de produção de RCC para toda a execução da obra, e que se encontra na coluna de nome “Estimativa de geração de RCC” (dada em kg). A equação para este resultado pode ser observada na Equação 2 a seguir:

*Equação 2 – Estimativa de produção de RCC durante toda execução da obra em Kg*

$$\begin{aligned} &\text{área construída da obra (m}^2\text{)} \times 300 \text{ kg de resíduos produzidos por m}^2 \left( \frac{\text{kg}}{\text{m}^2} \right) \\ &= \text{estimativa de geração de RCC (kg)} \end{aligned}$$

Em seguida, após a obtenção deste dado anterior, para estimar a produção de RCC para toda a execução da obra em volume (m<sup>3</sup>), foi utilizado o peso específico para RCC como o trazido por Pichi (1995), de 1200 kg/m<sup>3</sup> de RCC. A metodologia para alcançar este resultado pode ser mais bem compreendida pela Equação 3 a seguir:

*Equação 3 – Estimativa de produção de RCC durante toda execução da obra em m<sup>3</sup>*

$$\frac{\text{Estimativa de produção de RCC (Kg)}}{1200 \text{ Kg/m}^3} = \text{estimativa de produção de RCC em m}^3$$

*Para complementar as informações sobre geração de RCC fornecidas pelas empresas, consideradas imprecisas pela falta de controle dos quantitativos, foi feito um ajuste estimado através da multiplicação da área total de cada empreendimento pela produção média de 300 kg por metros quadrados de obra construída, segundo fornecido por Monteiro (2001). Estes resultados são apresentados nas duas últimas colunas do*

Quadro 9, em kg e m<sup>3</sup>, respectivamente, ao aplicar ao valor obtido pela primeira coluna a divisão pela massa específica do RCC como trazida por Pichi (1995), de 1200 kg/m<sup>3</sup>. Tais valores são considerados uma produção aproximada de RCC durante toda a execução da obra e somados ao final, para que fosse possível entender a dimensão e gravidade da situação nos parâmetros econômicos e ambientais pela falta de controle de produção e descarte de RCC nas obras da UFSC.

A mesma metodologia usada para calcular a produção de RCC das obras não pôde ser aplicada para a produção dos resíduos das pequenas reformas e manutenções por estes serem de natureza muito variável, e assim, de pouca precisão quantitativa. Por produzirem resíduos de maneira inconstante, tanto em qualidade como quantidade, estas obras devem ter seus resíduos controlados e serem estudadas em cada situação de forma particular, quando houver dados suficientes para tal.

*Os resultados destes cálculos foram compilados e organizados juntos com as outras informações mais relevantes adquiridas através da entrevista com as empresas e seguem expostos no*

Quadro 9 a seguir.



*Quadro 9 – Geração de RCC nas obras e manutenções do campus Trindade da UFSC*

Obra e centro de ensino	Área do contrato	Tempo de execução em meses	Estágio da obra	Resíduos mais produzidos	Estimativa de RCC gerados de acordo com a empresa (m³)	Estimativas de acordo com a literatura		
						Volume de resíduos/área (m³/m²)	Estimativa RCC para toda execução (kg)	Estimativa RCC para toda a execução m³
Reforma Bloco A EQA - CTC	2486,8 m²	16	Estrutura	Muitos Classe A	1.110	0,44	746.031	621,69
				Convencional				
				Aço				
Prédio Adm. CDS	2.775,5 m²	5	Acabamento	Convencionais	-	-	832.500	693,75
				Classe A				
				Madeira				
Pista de Atletismo CDS	21.000 m²	12	Acabamento e instalação do gramado	Classe A	552	0,02	6.300.000	5.250
				Convencional				
				Recicláveis				
Reforma Auditório e Lab CCE	563,4 m²	-	-	-	-	-	168.000	141

Obra e centro de ensino	Área do contrato	Tempo de execução em meses	Estágio da obra	Resíduos mais produzidos	Estimativa de RCC gerados de acordo com a empresa (m³)	Estimativas de acordo com a literatura		
						Volume de resíduos/área (m³/m²)	Estimativa RCC para toda execução (kg)	Estimativa RCC para toda a execução m³
Lab. CCE	772,7 m²	28	Retirada de árvores para implantar o canteiro	Classe A	-	-	231.800	193,16
				Madeira				
				Res. Convencionais				
Lab. CCB SIBIOTEC	2.365 m²	16	-	-	-	-	709.500	591,25
BLOCOS CCB	13.080 m²	35	Estrutura, alvenaria e revestimento	Classe A	4.000	0,30	3.924.000	3.270
				Convencional				
Bloco CFH	6.003 m²	18	Acabamento (pintura, revestimento, instalações)	Convencional	1.875	0.31	1.800.900	1.500,75
				Orgânicos				
				ACS Entulhos				
				Madeira				
Salas Aula e Lab.	4.661,93	28	Alvenaria,	Convencional	600	0.128	1.398.300	1.165

Obra e centro de ensino	Área do contrato	Tempo de execução em meses	Estágio da obra	Resíduos mais produzidos	Estimativa de RCC gerados de acordo com a empresa (m³)	Estimativas de acordo com a literatura		
						Volume de resíduos/área (m³/m²)	Estimativa RCC para toda execução (kg)	Estimativa RCC para toda a execução m³
CCE	m²		revestimento, pintura e instalações	Classe A				
				Madeira				
				Aço				
Reforma CCE	7.716 m²	6	Demolição	Convencional	1.080	0.14	2.314.800	1.929
				Classe A				
Reforma Clínicas Odontológicas	213,8 m²	5	-	-	-	-	63.900	53
Bloco Adm. CSE	2.169,9 m²	27	-	-	-	-	651.000	542
Bloco Adm. e elevador CFM	3.441 m²	16	-	-	-	-	1.032.300	860

Obra e centro de ensino	Área do contrato	Tempo de execução em meses	Estágio da obra	Resíduos mais produzidos	Estimativa de RCC gerados de acordo com a empresa (m³)	Estimativas de acordo com a literatura		
						Volume de resíduos/área (m³/m²)	Estimativa RCC para toda execução (kg)	Estimativa RCC para toda a execução m³
Ampliação Blocos ECV e CTC	2.516 m²	13	-	-	-	-	754.800	629
Serviço de Manutenção Elevadores	-	-	-	Placas metálicas	-	Estimativas para pequenas reformas e serviços de manutenção não são passíveis de cálculo por serem variáveis quali e quantitativamente, assim, não foram encontrados estudos específicos sobre estes casos que dessem base ao dimensionamento		-
				Óleo mineral lubrificante				2.336
Serviço de Pavimentação e Urbanização	-	-	-	Terra e concreto (Classe A)	2.336			-
Serviço de Pintura	-	-	-	-	-			750
Serviço de Impermeabilização e Cobertura	-	-	-	-	750			

Obra e centro de ensino	Área do contrato	Tempo de execução em meses	Estágio da obra	Resíduos mais produzidos	Estimativa de RCC gerados de acordo com a empresa (m³)	Estimativas de acordo com a literatura		
						Volume de resíduos/área (m³/m²)	Estimativa RCC para toda execução (kg)	Estimativa RCC para toda a execução m³
Serviço de Recuperação Estrutural	48.400 m²	-	Acabamento e manutenção	-	107			107

Fonte: Elaboração própria a partir de dados do PGRS da UFSC.

De acordo com as informações coletadas e as gerações calculadas, apenas 6 das 10 obras de construção e grandes reformas entrevistadas souberam fornecer alguma informação sobre qual a média de material descartado, e ainda assim com dados imprecisos, fornecendo apenas estimativas da quantidade de caçambas geralmente retiradas da obra. Esta situação evidencia a falta de cuidado com o consumo e desperdício de materiais que se encontra comumente nas construções na UFSC, cenário que também se repete no contexto brasileiro.

Por meio dessa informação sobre a produção de RCC, foi obtida a estimativa de metros cúbicos de RCC produzidos por metros quadrados construídos do empreendimento, dividindo o RCC produzido em  $m^3$  – estimados para a execução completa da obra – por seus  $m^2$  construídos. Todas as obras tiveram índices menores que 1, o que indica que, de alguma forma, o trabalho está sendo feito de forma eficiente quando ao descarte de materiais ao comparar esta taxa com os valores expostos por Pichi (2005) e Levy e Helene (1997).

Já sobre as pequenas reformas e manutenções, apenas 3 das 5 empresas forneceram informações e algum controle sobre a produção de resíduos: a de recuperação estrutural da UFSC, a de serviços de pintura e a de serviço de manutenção de elevadores. É preciso ressaltar que pequenas obras de reforma e manutenção, apesar de produzirem individualmente menos resíduos, são mais frequentemente executadas, produzindo ao longo do tempo uma considerável quantidade de RCC. Além disso, envolvem comumente substâncias como tintas, óleos, graxas entre outros que necessitam de controle final bem executado devido a sua toxicidade, representando um maior potencial de contaminação do meio ambiente e riscos à saúde humana e ambiental.

O resultado final de toda esta análise levou a um total de 24.757.920 kg de produção de RCC para toda a execução das 19 obras em andamento na UFSC, desde seu início até o final, o que equivale ao volume de 20.631,6 m<sup>3</sup> de RCC sendo gerados. Esta quantidade de resíduos seria o bastante para encher mais de 4.135 caçambas tradicionais do tipo papa-entulho de 5m<sup>3</sup>. O problema ambiental da falta de controle de destinação final ambientalmente adequada de todo este volume de RCC pode gerar impactos de alta complexidade.

Por motivos de comparação e verificação da confiabilidade dos valores encontrados, será comparado o valor per capita de RCC do Brasil por habitante trazidos em pesquisas oficiais com o valor obtido na UFSC através dos cálculos aqui apresentados. Não foi possível acessar uma quantificação da produção de RCC nas IES pesquisadas para comparação com uma produção per capita de RCC por usuário da UFSC, sendo assim, este valor será comparado com valores urbanos nacionais. O IPEA (2012) traz a média de produção de kg/hab./ano no Brasil de 230 a 760 como valores aceitáveis de produção, assim como exposto em seção anterior, na Tabela 1.

Segundo levantamento elaborado pela equipe técnica de desenvolvimento do PGRS, entre funcionários públicos, terceirizados e alunos que frequentam a UFSC diariamente e contribuem com a produção de resíduos, que constituem uma comunidade acadêmica de cerca de 50 mil pessoas, conforme dados oficiais da universidade; tem-se uma população usuária e geradora de resíduos diariamente nos espaços na instituição estimada em 32.719 pessoas. Ao aplicar esta população à produção em kg de RCC estimada para a UFSC, e considerando-se que esta produção de RCC será até a compleição das

obras estudadas na UFSC, e que a obra de maior tempo possui duração de 4 anos e 11 meses, tem-se que a produção de resíduos na UFSC pode ser calculada conforme segue:

$$\begin{aligned} \text{Produção de RCC na UFSC} &= \frac{24.757.920 \text{ Kg}}{32.719 \text{ usuários}} = \frac{756 \frac{\text{kg}}{\text{hab}}}{4,9} \text{ anos} \\ &= 154 \frac{\text{kg}}{\text{hab}} / \text{ano} \end{aligned}$$

Assim, considera-se o resultado encontrado de 154 kg/hab./ano como um valor fora dos padrões nacionais de 230 a 760 kg/hab./ano de RCC sendo gerados em municípios, devido às diferentes características quanto à densidade de construções e seus usos entre uma cidade urbana e uma cidade universitária. No entanto, tais dados ainda são considerados relevantes por comprovarem não discrepância dos cálculos ao ficarem próximos dos dados nacionais.

Ao se considerar a média nacional, são incluídas construções em municípios que não são somente prédios, mas também habitações mais horizontais e menos concentrados num ponto só, o que acaba por gerar mais RCC. Além disso, em geral, as obras mais simples no Brasil utilizam níveis baixos de tecnologia construtiva. Tais fatores, aliados ao fato de que a maioria das obras na UFSC é de prédios e estruturas verticais concentradas em uma área única, e que a universidade não apresenta os mesmos níveis de expansão de obras de municípios, pode-se considerar que o valor encontrado para a UFSC é uma estimativa aproximada da realidade.

Para melhor interpretação e visualização dos resultados obtidos, foram resumidas na Tabela 5 as obras por cada centro



acadêmico da UFSC, a metragem, o investimento, a extensão das obras e sua provável geração de resíduos, calculados através das estimativas apresentadas, totalizando as mais de 24 mil toneladas de RCC produzidos até que se completem todas as obras em andamento.

*Tabela 5 – Resumo das características das obras em construção na UFSC distribuídas por centro acadêmico*

<b>Centro Acadêmico</b>	<b>Número de obras</b>	<b>Metragem Const. (m2)</b>	<b>Custo da obra (R\$)</b>	<b>RCC em kg estimado</b>	<b>Volume estimado de RCC (m3)</b>
CCB	2	15.445	47,3 mi	4.633.500	3.861
CCE	4	13.713	16 mi	4.113.900	3.428
CSE	1	2.169	5,7 mi	650.700	542
CCS	1	213	0,6 mi	63.900	53
CFM	1	3.441	7,0 mi	1.032.300	860
CTC	2	5.002	14,3 mi	1.500.600	1.250
CFH	1	6.003	18,8 mi	1.800.900	1.500
CDS	2	23.755	10 mi	7.126.500	5.938
Manutenção UFSC	5	-	2,5 mi	3.831.600	3.193
TOTAIS			122 mi	24.754.311	20.678

Fonte: Elaboração própria.

Esta quantidade total estimada de RCC gerados, 24 mil toneladas ao longo de 4 anos e 11 meses, se descartada de maneira irregular, tem grande potencial de degradação ambiental, não somente devido à sua grande quantidade e volume, mas também por ser

composta de materiais de difícil degradação e possuir propriedades altamente tóxicas como restos de tintas, colas, resinas entre outras substâncias. De qualquer maneira, é dever legal e grande responsabilidade da UFSC controlar os resíduos que são produzidos por suas atividades e fiscalizar as empresas que os descartam e recebem.

Fica evidente, portanto, a falta de cuidado com a aplicação do dinheiro público nestas construções devido à falta de controle sobre desperdício de materiais e quanto ao controle dos resíduos gerados nestes empreendimentos. Isso está incluído como parte integrante e com custo envolvido no contrato, porém não é cobrado. No valor pago às empresas nos contratos está incluso o custo para que estas destinem corretamente os resíduos gerados e, ao não fazerem isso, além dos prejuízos ambientais, imputam à UFSC a obrigação de gerar mais um gasto para a destinação final ambientalmente adequada destes.

### **5.3.1 Destinação dos RCC gerados nas obras e serviços de manutenção**

Em relação à destinação dos RCC gerados nas obras de manutenção, a equipe que realizou os diagnósticos em campo do PGRS da UFSC constatou que algumas dessas não souberam informar a destinação de todos os tipos de materiais produzidos; e que a maioria acaba misturando as classes dos RCC, em desconformidade com o disposto na Resolução CONAMA 307. O Quadro 10 resume os dados levantados sobre destinação dos RCC nas obras e reformas do Campus Trindade, sendo deixadas em branco as células onde não foram conseguidas informações com as empresas, por falta de controle destas e da UFSC.

*Quadro 10 – Destinação de RCC das obras e manutenções em andamento no Campus Trindade da UFSC*

<b>Obra</b>	<b>Existência de PGRCC</b>	<b>Limpeza do canteiro de obras</b>	<b>Resíduos mais produzidos</b>	<b>Empresa coletora</b>	<b>Cidade de destinação final ou de sede da empresa</b>	<b>Resíduos que têm controle ou valorização</b>	<b>Documentos de destinação</b>
Reforma Bloco A EQA (CTC)	Não	Diária	Muitos Classe A	Argailha	Florianópolis-SC	Reaproveitamento da madeira em outras obras e revenda do aço	Nenhum
			Convencional	COMCAP coleta e encaminha para o aterro sanitário	Florianópolis-SC		
			Aço	Revenda para variados terceirizados	Não identificado		
Prédio Adm. CDS	Não	Pouco frequente	Convencionais	COMCAP coleta e encaminha para o aterro sanitário	Florianópolis-SC	Revenda da madeira	Nenhum
			Classe A	-	Não identificada		
			Madeira	2 Amigos	Florianópolis-SC		

<b>Obra</b>	<b>Existência de PGRCC</b>	<b>Limpeza do canteiro de obras</b>	<b>Resíduos mais produzidos</b>	<b>Empresa coletora</b>	<b>Cidade de destinação final ou de sede da empresa</b>	<b>Resíduos que têm controle ou valorização</b>	<b>Documentos de destinação</b>
Pista de Atletismo – CDS	Não	Diária	Classe A	Floripa Entulho	Florianópolis-SC	Há separação de material reciclável para a empresa Reciclando Brasil	Nenhum
			Convencional	COMCAP coleta e encaminha para o aterro sanitário	Florianópolis-SC		
			Recicláveis	Reciclando Brasil	Balneário Camboriú-SC		
Reforma CCE Auditório e Lab	-	-	-	-	-	-	-
Lab. CCE	Não	Obra parada, esperando liberação para o corte de árvores	Classe A	Caçambas terceirizadas	Não identificada	Revenda de madeira	Nenhum
			Madeira	2 Amigos	Florianópolis-SC		
			Res. Convencionais	COMCAP coleta e encaminha para o aterro sanitário	Florianópolis-SC		
Lab. CCB SIBIOTEC	-	-	-	-	-	-	-

<b>Obra</b>	<b>Existência de PGRCC</b>	<b>Limpeza do canteiro de obras</b>	<b>Resíduos mais produzidos</b>	<b>Empresa coletora</b>	<b>Cidade de destinação final ou de sede da empresa</b>	<b>Resíduos que têm controle ou valorização</b>	<b>Documentos de destinação</b>
BLOCOS CCB	Não	Diária	Classe A	Carterra	Não identificada	Não	Nenhum
			Convencional	COMCAP coleta e encaminha para o aterro sanitário	Florianópolis-SC		
Bloco CFH	Sim	Diária	Convencional	COMCAP coleta e encaminha para o aterro sanitário	Florianópolis-SC	Revenda de madeira	PGRCC
			Orgânicos	Compostagem CCA	Florianópolis-SC		
			ACS Entulhos	Classe A	Florianópolis-SC		
			Madeira	2 Amigos	Florianópolis-SC		
Salas Aula e Lab. CCE	Não	Semanal (Alvenaria, revestimento, instalações,	Convencional	COMCAP coleta e encaminha para o aterro sanitário	Florianópolis-SC	Revenda de madeira e aço	Nenhum

<b>Obra</b>	<b>Existência de PGRCC</b>	<b>Limpeza do canteiro de obras</b>	<b>Resíduos mais produzidos</b>	<b>Empresa coletora</b>	<b>Cidade de destinação final ou de sede da empresa</b>	<b>Resíduos que têm controle ou valorização</b>	<b>Documentos de destinação</b>
		pintura)	Classe A	Entulho da Ilha	Florianópolis-SC		
			Madeira	2 Amigos	Florianópolis-SC		
			Aço	Ferro Velho			
Reforma CCE	Não	Diária	Convencional	COMCAP coleta e encaminha para o aterro sanitário	Florianópolis-SC	Nenhum	Nenhum
			Classe A	Ligeirinho Entulho	Florianópolis-SC		
Reforma Clínicas Odontológicas	-	-	-	-	-	-	-
				-	-		
Bloco Adm. CSE	-	-	-	-	-	-	-
Bloco Adm. e elevador CFM	-	-	-	-	-	-	-
Ampliação Blocos ECV e CTC	-	-	-	-	-	-	-

<b>Obra</b>	<b>Existência de PGRCC</b>	<b>Limpeza do canteiro de obras</b>	<b>Resíduos mais produzidos</b>	<b>Empresa coletora</b>	<b>Cidade de destinação final ou de sede da empresa</b>	<b>Resíduos que têm controle ou valorização</b>	<b>Documentos de destinação</b>
Serviço de Manutenção Elevadores	Não	-	Placas metálicas	Elevacon	Não identificada	Peças de metal, de polímero e óleo são guardados para coleta e posterior reciclagem	Nenhum
			Óleo mineral lubrificante				
Serviço de Pavimentação e Urbanização	-	Diária	Terra e concreto (Classe A)	Recolhidos pela própria empresa	Não identificada	Quando há resíduos encaminham com papa entulho ou caminhão de empresas variadas	Nenhum
Serviço de Pintura	Não	Depende da demanda	-	Ceimacon Entulhos	Florianópolis-SC	Estocam os entulhos numa sala e limpam, ou seja, destinam quando fica cheia	Nenhum
			-	União Entulhos	Florianópolis-SC		
Serviço de Impermeabilização e Cobertura	-	-	-	-	-	-	Nenhum
Serviço de	Não	-	-	Oni Entulhos	São José-SC	Tentam	Nenhum

<b>Obra</b>	<b>Existência de PGRCC</b>	<b>Limpeza do canteiro de obras</b>	<b>Resíduos mais produzidos</b>	<b>Empresa coletora</b>	<b>Cidade de destinação final ou de sede da empresa</b>	<b>Resíduos que têm controle ou valorização</b>	<b>Documentos de destinação</b>
Recuperação Estrutural UFSC Floripa				-	-	reaproveitar ao máximo todo material, mas sem controle para o descarte, leva todos os Classe A e recicláveis como entulho, sem diferenciação.	

Fonte: Elaboração própria e a partir de dados preliminares do PGRS da UFSC.



De acordo com as informações coletadas, de todas as obras em andamento na UFSC, apenas uma possui o PGRCC, conforme determinado pela legislação vigente: a responsável pela construção de um dos blocos do Centro de Filosofias e Ciências Humanas da UFSC (CFH), empresa Progredior LTDA. Esta inadequação provavelmente está ligada à falta de fiscalização por parte da UFSC e também dos órgãos de controle municipais, que ainda não atuam fortemente na gestão de resíduos por falta de estrutura e planejamento de base. Ainda assim, nem mesmo esta possuía o Certificado de Destinação Final (CDF), assim como todas as demais construtoras. A única informação que as empresas repassaram foi sobre o nome da empresa responsável pela coleta dos resíduos, mas em muitos casos a localização destas ou do receptor final dos resíduos coletados nas obras não foi informado.

Para sanar este tipo de lacuna, é importante que a UFSC determine que as empresas contratadas para obras e manutenções exijam os CDF dos RCC coletados. Este documento que deve ser exigido para controlar a saída dos RCC da obra e seu destino final, seja reciclagem seja disposição em aterro. Sem o CDF e uma companhia de transporte/aterro propriamente licenciada, além de não haver controle preciso da produção de RCC, também não há nenhuma garantia de que estes resíduos estejam sendo dispostos corretamente. Sem controle, RCC podem estar sendo descartados de maneira ilegal, assoreando rios, degradando ambientes naturais e a vida selvagem, degradando os meios urbanos em terrenos baldios, enfim, comprometendo o meio urbano e natural.

Dados que não foram levantados e recomenda-se que sejam, tanto para futuros trabalhos como para a complementação do PGRS da

UFSC, referem-se à legalidade das empresas que trabalham com a destinação final, conforme indicadas pelas empresas contratadas pela UFSC. É importante investigar se estas possuem Licença Ambiental de Operação (LAO) para as atividades que exercem e também se o local de disposição ou destinação também possui este licenciamento.

Além desses, o Manifesto de Transporte de Resíduos (MTR) também deveria ser exigido para controlar o caminho percorrido pelos RCC. Tais documentos (CDF, LAO, MTR) trariam maior segurança jurídica e ambiental para a administração da UFSC quanto à destinação dos RCC, evitando a falta de controle observada atualmente nas obras, e possíveis destinações irregulares, como as que ocorrem hoje nas áreas da própria universidade. Portanto, sugere-se que seja incluída como exigência contratual a apresentação destes documentos com periodicidade mensal, a serem incluídos na medição realizada no 15º ou 20º dia do mês, como condicionante do pagamento da parcela mensal destinada à empresa pela obra ou serviço executado.

### **5.3.2 Destinação irregular de RCC**

Tendo em vista a existência de pontos irregulares de bota-fora espalhados pelo campus Trindade, foi realizada uma investigação em campo para identificar a localização dos pontos disposição irregular de resíduos, com presença de RCC, que são provavelmente relacionados à falta de controle da destinação desses resíduos nas obras e serviços da UFSC. Sabe-se também que falta fiscalização quanto a usuários da comunidade acadêmica ou externos que se utilizam dos pontos com presença irregular de resíduos para descarte irregular de mais RCC e entulhos, gerando assim bota-foras clandestinos.

Ainda assim, a Gestão de Resíduos da PU/PROAD/UFSC considera que a boa parte dos materiais dos bota-foras encontrados pelo campus é originário das atividades de obras e manutenções, pois constata em campo, com certa frequência, esse descarte irregular sendo feito pelas empresas contratadas, devido à falta de fiscalização dos contatos quanto a este quesito. Como consequência, têm-se locais com resíduos perigosos que oferecem riscos ao meio, poluição visual, formação de poeiras, odores e até atração e vetores como pássaros e mosquitos transmissores de doenças como a dengue.

Também é comum, segundo a PU, a ocorrência de descarte de RCC e volumosos nas duas caçambas de 21m<sup>3</sup>, destinadas aos resíduos do tipo domiciliar retirados das lixeiras na UFSC. Nestas, por vezes são encontrados materiais inadequados para a destinação (aterro sanitário), desde móveis com patrimônio da universidade, podas, volumosos e entulhos, gerados na UFSC ou deixados pela comunidade externa.

Como estabelecido pela PNRS, os passivos ambientais relacionados aos resíduos sólidos são parte do conteúdo mínimo para a elaboração de um PGRS. Pelos motivos apresentados anteriormente e como forma de complementação ao PGRS e cumprimento do conteúdo mínimo estabelecido na PNRS, os passivos ambientais e as áreas de disposição irregular foram mapeadas no Campus Trindade da UFSC. Este dado foi especialmente desenvolvido para colaborar com o capítulo de RCC do PGRS da UFSC, e por isso foi incluído desta maneira ao trabalho.

Portanto, com acompanhamento da chefia da Divisão de Manutenção e Conservação da PU, foram localizados os pontos com

destinação irregular de resíduos no Campus Trindade, registrando suas coordenadas geográficas por GPS, e fotografando o local para posteriormente classificá-los por tipo de material de composição e sua dimensão.

Os locais registrados foram classificados como Passivos Ambientais, Áreas de Disposição Irregular ou Pontos de Disposição Inadequada (Transitória). Somente os Passivos e Áreas de disposição irregular foram localizados em mapa, sendo considerado que para o restante dos pontos, de tamanho reduzido e transitórios, era irrelevante sua exata localização por mapeamento. Todos os pontos aqui referenciados foram particularmente diagnosticados e encontram-se expostos nos próximos itens a seguir.

### ***5.3.2.1 Passivos ambientais ligados a RCC***

Passivos ambientais foram considerados como pontos nos quais os resíduos são dispostos em grande quantidade, e por serem pontos de vício, onde a comunidade acadêmica e externa descarta resíduos irregularmente com recorrência, também conhecidos como bota-foras.

De quatro pontos encontrados e classificados como Passivos Ambientais no Campus Trindade, somente um está relacionado a descarte de RCC, identificado no mapa da Figura 25 como “ponto 3”. O restante dos pontos observados continha composição variada, predominantemente de outros resíduos, que não os RCC.

As características do passivo ambiental “3” da UFSC podem ser observadas no Quadro 11, que traz a localização e a composição dos resíduos encontrados. A representação que interessa a este trabalho é tão somente a caracterização dos pontos envolvidos com deposição irregular

de RCC, sendo assim, após esta caracterização, pode ser também observada a dimensão e a composição do Ponto “3” através da imagem do local, que segue na Figura 21.

*Quadro 11 – Passivos Ambientais ligados a resíduos observados no  
Campus Trindade da UFSC*

<b>Nº do ponto</b>	<b>Local</b>	<b>Diagnóstico</b>	<b>Coordenadas Geográficas</b>
3	Estacionamento entre HU e CCS	Disposição irregular de resíduos de construção civil (latas de tinta, amianto, concreto, madeiras, aço), resíduos volumosos diversos, eletroeletrônicos e outros. Utilizado com recorrência para o descarte pela população acadêmica, empresas de construção e manutenção, e comunidade do entorno da UFSC	<u>-27.597780,</u> <u>-48.517504</u>

Fonte: Elaboração própria.

*Figura 21 – Passivo Ambiental no Campus trindade ligado a RCC*



Fonte: Acervo próprio.

É possível observar na Figura 21 a deposição de materiais como as latas de tinta e o amianto, classificados como RCC Classe D, que apresentam um maior risco de contaminação, podendo trazer danos ao meio ambiente. Por ser um ponto de deposição recorrente, ou “ponto de vício”, mais do que apenas retirar periodicamente os resíduos, devem ser ações da instituição para sanar o problema. A localização em mapa deste ponto pode ser observada por meio do mapa do campus Trindade conforme Figura 25 para melhor contextualização.

Segundo a Gestão de Resíduos da PU, atualmente a universidade não possui contrato com empresa para destinação de RCC e volumosos, pois não deveria gerar este tipo de resíduo. Constata-se, entretanto, que é necessária a contratação deste serviço, uma vez que há descarte irregular desses resíduos nas áreas da instituição, formando os passivos mostrados e também as áreas e os pontos de disposição irregular, conforme seguem apresentados.

#### ***5.3.2.2 Áreas de disposição irregular de RCC***

As áreas de disposição irregular foram consideradas como sendo os locais de pequeno acúmulo de resíduos sem vício de descarte irregular pela comunidade, mas que acabam por apresentar um problema à administração da UFSC, por necessitar serem sanados e para evitar que se transformem em passivos ambientais. Além disso, essas áreas se diferenciam dos passivos ambientais por não apresentarem resíduos que conferem riscos à saúde ambiental, como os RCC Classe D.

Ao fazer o levantamento realizado à procura de passivos ambientais notou-se o grande número da disposição irregular de resíduos variados e de construção civil espalhados pelo campus

Trindade. Dos oito pontos de disposição irregular de resíduos encontrados na universidade, dois estavam relacionados à má gestão de RCC por parte das construtoras, correspondendo aos pontos 7 e 8. A descrição dos pontos relacionados a RCC na UFSC no Campus Trindade, únicos pertinentes a este trabalho, segue no Quadro 12. Os demais pontos e suas descrições podem ser encontrados na íntegra no PGRS institucional da universidade.

*Quadro 12 – Pontos de Disposição Irregular de resíduos na UFSC*

<b>Nº do ponto</b>	<b>Descrição do local</b>	<b>Tipo de matéria</b>	<b>Localização</b>
7	CDS - atrás do ginásio da piscina	RCC proveniente da reforma das piscinas contendo lajotas, azulejos e areia	- 27.605324°S, - 48.520419°W
8	Prédio novo do CDS	Existem vários acúmulos de RCC na mesma área, com uma grande variedade de materiais de construção (areia, argamassa, revestimentos cerâmicos, tijolos, etc.)	- 27.605950°S, - 48.519606°W

Fonte: Elaboração própria.

Na Figura 22 a seguir é possível observar o ponto de Disposição Irregular 7, depositado ao lado do ginásio de natação do CDS (Centro de Desportos), formado por uma grande quantidade de azulejos depositados sobre a grama. Além do que é possível observar na figura, em seus entornos há outros diversos pequenos montes do mesmo material, dando um aspecto de degradação e desleixo ao local. Segundo os funcionários da prefeitura responsáveis pela fiscalização dos resíduos do campus, esta deposição ocorreu há mais de um ano durante a reforma da piscina do

CDS. A empresa terceirizada que era responsável pela obra já terminou a reforma e cessou atividades com a UFSC, sem nunca voltar para retirar os resíduos gerados por seus trabalhos.

Estes resíduos, apesar de não possuírem propriedades contaminantes ou muito danosas à saúde humana e ao meio ambiente, ainda assim degradam visualmente e ambientalmente o local onde estão depositados. A empresa que realizou a reforma deveria ser contatada para pedido de remoção do material e que se fosse realizada a destinação final adequada do resíduo. Uma sanção como pena ou multa deveria ser registrada para este tipo de comportamento ainda durante a vigência do contrato, condicionando o pagamento à adequação da situação.

*Figura 22 – Ponto de Disposição Irregular 7*



Fonte: Acervo próprio.

Na Figura 23 a seguir é possível observar diversos tipos de RCC depositados numa área imprópria ao lado da calçada da nova construção do Bloco Administrativo do CDS. A empresa responsável por esta obra na fase final é a Concretil, que em entrevista com os



engenheiros responsáveis explicou que a Concretil só está responsável pela finalização da obra (acabamento), e que os RCC que se encontram no local de maneira inadequada são da empresa anterior, que já encerrou suas atividades com a UFSC. Pela maneira como os resíduos estão dispostos, é possível perceber o total descaso com a segregação na origem e com a redução de consumo, já que muitos materiais poderiam ser reaproveitados sem nenhum beneficiamento, caracterizando desperdício e descompromisso contratual e com a legislação.

*Figura 23 – Ponto de Disposição Irregular 8*



Fonte: Acervo próprio.

Além da disposição inadequada como se observa na Figura 23, foram encontrados diversos outros montes menores de RCC nos arredores desta obra, alguns até já sendo encobertos por vegetação por serem mais antigos. Isso demonstra que o a falta de fiscalização já vinha desde o começo da obra, e a empresa responsável pela construção entregou-a sem limpar o canteiro, sem destinar os resíduos e a UFSC nada fez quanto à situação.

Nestes casos, é observada a mesma situação dos passivos, a empresa contratada, ou a própria universidade, não dão a destinação final ambientalmente adequada para seus resíduos, ou não controla o descarte irregular. Se a UFSC possuísse uma fiscalização mais especializada em resíduos e formalidades contratuais com as contratadas de reformas e construção sobre a gestão dos RCC, estes problemas seriam reduzidos ou controlados. Portanto, para que este problema possa ser solucionado, deve haver a remoção de tais resíduos como exigência incluída em contrato, e tomadas as medidas apontadas para os passivos ambientais.

#### ***5.3.2.3 Pontos transitórios de disposição inadequada de RCC***

Os pontos transitórios de disposição inadequada foram considerados como aqueles em que há descarte irregular de pouca quantidade de RCC, ou porque os responsáveis demoram a limpar o local, ou porque não removeram ao final da intervenção de manutenção. Por serem de pequeno porte e facilmente resolvidos, ou seja, sabe-se que as empresas de manutenção é que causam e portanto elas é que deverão saná-los, são considerados temporários e fáceis de sanar. Ainda assim, foram registrados em campo, mas sem mapeamento devido ao seu caráter transitório.

Foram encontrados, no total, 6 pontos de disposição transitória de RCC no campus Trindade. Cinco destes estavam nos arredores dos prédios de Centro de Ciências Econômicas (CCE) e Centro de Ciências Físicas e Matemáticas (CFM), um perto das novas instalações do CDS e

o último ao lado do estacionamento da FAPEU. Todos os pontos podem ser observados na Figura 24 a seguir.

*Figura 24 – Disposição irregular de RCC proveniente de reformas*



Fonte: Acervo próprio.

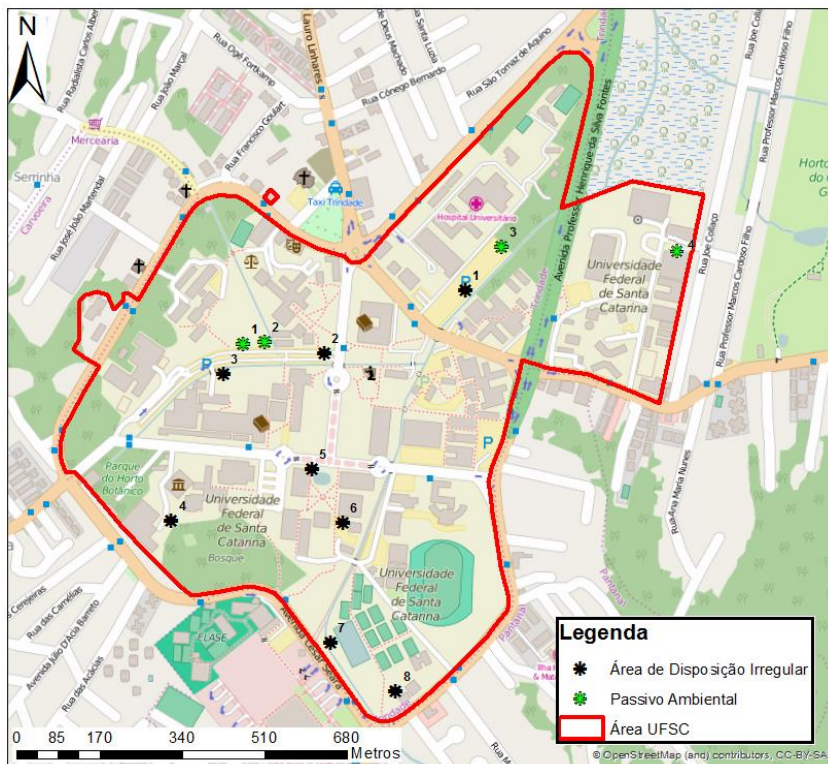
Todos os pontos localizados possuem materiais com propriedades pouco lesivas ao meio ambiente e à saúde humana, sendo que dois possuem são sobras de materiais possíveis de serem reaproveitados em outras manutenções, e os outros 4 pontos são derivados de sobras pós-uso, mas que poderiam ser facilmente removidos ou reutilizados para outros fins construtivos.

A quantidade de pontos e a sua composição, apesar de não serem graves em si, demonstram a deficiência da administração universitária quanto à estética e à preservação ambiental dentro do campus. Esta situação poderia ser facilmente resolvida com uma melhor fiscalização e alguns aditivos contratuais quanto ao manejo dos RCC produzidos. Assim, para a prevenção deste tipo de prática, após remoção destas irregularidades, recomenda-se que nos contratos de reforma seja exigido o certificado de destinação final ambientalmente adequado das empresas e ainda um mecanismo de rastreamento destes resíduos seja implantado.

#### ***5.3.2.4 Localização dos pontos de disposição irregular passivos***

Os pontos de Passivos Ambientais e de Áreas de Disposição Irregular de resíduos apresentados nos itens 5.3.2.2, 5.3.2.1 e 5.3.2.3 e georreferenciado em campo encontram-se mapeados na Figura 25 que segue, sendo que os pontos circulados em cor laranja são relacionados à disposição de RCC: apenas o ponto 3 caracteriza-se como passivo ligado a RCC, e os pontos 7 e 8 como áreas de disposição irregular ligadas a RCC.

Figura 25 – Passivos Ambientais e Áreas de Disposição Irregular na UFSC



Fonte: Elaboração própria.

#### 5.4 Propostas de medidas e ferramentas para a gestão e o gerenciamento de RCC na UFSC

Com base no que foi apresentado anteriormente, é possível constatar que a UFSC enfrenta grandes problemas ambientais dentro de seus limites e está sujeita a responder legalmente por responsabilidade compartilhada à falta de controle que vem exercendo sobre a destinação e o gerenciamento de seus RCC, assim como salientado pela PNRS

como responsabilidade legal. Além disso, notou-se pelo diagnóstico que a estrutura institucional existente para os RCC e resíduos de modo geral precisa ser reforçada, com maior quadro administrativo e recursos físicos para atendimento às demandas legais e ambientais do campus quanto ao gerenciamento de RCC.

Surge assim a necessidade de que sejam desenvolvidos meios efetivos que diminuam ou, idealmente, cessem os problemas que a universidade vem enfrentando com relação a estes resíduos. Aliado a isso, ferramentas e medidas de prevenção e precaução devem ser implementadas para garantir a gestão e o gerenciamento adequados de RCC no campus Trindade.

Assim, a partir do diagnóstico normativo, da situação de outras IES quanto a RCC, e da situação atual da UFSC, propõe-se como resultado principal este trabalho que ferramentas e medidas sejam aplicadas para adequação da situação da instituição. Essas propostas são baseadas em toda a legislação pertinente aqui apresentada e serão classificadas, para melhor compreensão, em “estruturais” e “estruturantes”.

Aqui se faz necessário mostrar a definição trazida de maneira clara pelo Plano Nacional de Saneamento Básico do Brasil (PLANSAB), datado de 2013. Segundo o documento, medidas estruturais são aquelas que correspondem aos tradicionais investimentos em obras e ações de porte físico que realizem intervenções relevantes nos territórios. Como exemplos são citadas as infraestruturas físicas de abastecimento de água potável, de esgotamento sanitário, de limpeza

urbana e manejo de resíduos sólidos e de drenagem e manejo das águas pluviais urbanas.

Segundo PLANSAB (2013) são evidentemente necessárias medidas estruturais para suprir o déficit de cobertura pelos serviços e a proteção da população quanto aos riscos epidemiológicos, sanitários e patrimoniais. No caso do contexto de resíduos sólidos no contexto da UFSC, as medidas estruturais são aquelas como construção de áreas de transbordo e triagem (ATTs) para os resíduos, compra de balança para controle dos resíduos pela universidade, contratação de servidores para o setor, etc.

As medidas estruturantes por sua vez, são conceituadas pelo PLANSAB (2013) como aquelas que fornecem suporte político e gerencial para a sustentabilidade da prestação dos serviços. Estas medidas são aquelas que dizem respeito às mudanças administrativas e políticas aplicadas ao meio físico, no contexto da UFSC, podem ser medidas como: novas exigências contratuais, adequação de portarias internas da universidade, normativas internas e outras medidas que adequem a gestão de resíduos de maneira político-administrativa, e institucionalização da gestão de resíduos universitária.

Tendo estes termos definidos termos definidos, as ferramentas e medidas deste trabalho foram baseadas nas necessidades de correção observadas na universidade e em todo o material normativo exposto e, principalmente, nas diretrizes e estratégias para os RCC definidas pelo Plano Nacional de Resíduos Sólidos (PLANRS, 2012). Outra grande contribuição foi o diagnóstico realizado nas universidades nacionais que, relatando suas metodologias e dificuldades de gerenciamento,



contribuíram como guia para as futuras ações a serem tomadas pelas UFSC. Assim, as ferramentas e medidas desenvolvidas estão expostas a seguir.

Quadro 13 a seguir.

*Quadro 13 – Medidas e Ferramentas estruturantes e estruturais para a adequação da gestão e do gerenciamento de RCC no Campus Trindade da UFSC*

<b>Medidas</b>	<b>Ferramentas</b>	<b>Comentários</b>	<b>Documentos de Referência e Responsáveis de implantação/controle</b>
1. Monitorar as áreas da UFSC permanentemente através de fiscalização adequada para evitar novas áreas de passivos e disposição irregular de RCC	1.1. Contratação de maior contingente de fiscais	Os fiscais devem ser em número suficiente para que consigam cobrir além da fiscalização das obras, seus arredores e demais áreas da UFSC que possam a vir apresentar disposição irregular de RCC	PGRS UFSC
	1.2. Fiscalizar empresas de construção, para que elas ministrem cursos sobre gestão de RCC obrigatório a todos os funcionários envolvidos nas obras da UFSC	O curso deve ser lecionado constantemente e cobrir minimamente a educação ambiental sobre RCC, obrigações contratuais da empresa e legislação vigente sobre RCC, principalmente sobre destinação final adequada aos materiais	GRES <sup>1</sup> , DMPI, DFO e terceirizados da vigilância
			Política Nacional de Educação Ambiental e PLANRS
			GRES, DMPI, CGA <sup>2</sup> e DFO
2. Eliminar áreas de bota-fora, disposição irregular e passivos ambientais ligados a RCC na universidade	2.1. Criação um sistema de dados de monitoramento interno que registre áreas de bota-fora localizadas na UFSC	Os fiscais devem inspecionar, identificar e cadastrar as áreas de disposição de RCC visando sua regularização ou eliminando a área	PLANRS
	2.2. Implantação de Áreas de Transbordo e Triagem e Pontos de Entrega Voluntária, de reciclagem e de reservação adequada de RCC na UFSC	Par dar suporte a obras não terceirizadas da universidade e, em caso de irregularidades, possuir meios para resolução rápida dos descartes que ocorrerem	GRES, SETIC <sup>3</sup> DMPI/DFO
			PLANRS e NBR 15.112
			GRES

<b>Medidas</b>	<b>Ferramentas</b>	<b>Comentários</b>	<b>Documentos de Referência e Responsáveis de implantação/controle</b>
3.Realização de Inventário de RCC na UFSC para entender sua composição e como melhor controlá-lo e destiná-lo	2.3.Aplicação de multas e outras medidas de sanção para irregularidades ligadas ao manejo de RCC que forem encontradas nas empresas contratadas pela UFSC pela fiscalização da universidade	Esta medida foi baseada na declaração da UFOP que relatou não mais sofrer de áreas de disposição irregular de RCC após implantação de sistema de multa em caso de irregularidades com suas empresas de construção e o cancelamento do contrato após terceira multa aplicada	PLANRS e Lei 9.605 de 1998 (Crimes Ambientais)
			GRES, DFO e DMPI
	3.1.Adquirir balança rodoviária que comporte grandes pesos como caminhões e caçambas para controlar quantitativamente os resíduos que saem da universidade	Este item poderá ser utilizado tanto para o controle de RCC quanto de demais resíduos produzidos pela universidade que são coletados por empresas terceirizadas. As pesagens serão um instrumento de apoio para os estudos gravimétricos e ainda para utilizar seus os dados para melhor dimensionar os contratos de recolhimento de resíduos da universidade	Plano Nacional de Resíduos Sólidos e PGRS UFSC
			GRES
	3.2.Elaboração de projetos, pesquisas, trabalhos de conclusão de curso, mestrados e doutorados que levantem dados quantitativos e qualitativos (estudo gravimétrico) relacionados à gestão e ao gerenciamento de RCC e resíduos em geral na UFSC	Os estudos gravimétricos dos RCC produzidos na universidade poderão contribuir para o desenvolvimento de um PGRCC padrão para ser aplicado às obras na UFSC quanto à estimativa de resíduos que serão produzidos e na melhoria das exigências de reciclagem e reutilização de tais resíduos, bem como fornecerão um padrão para os textos contratuais e instrumentos de fiscalização	PLANRS e PGRS UFSC
			GRES, CGA, PROPG, PROGRAD centros de ensino com atividades correlata

<b>Medidas</b>	<b>Ferramentas</b>	<b>Comentários</b>	<b>Documentos de Referência e Responsáveis de implantação/controle</b>
4. Atualizar portaria 850/GR/2010 e criar normativas internas da UFSC para que sejam implementadas mudanças administrativas na gestão e no gerenciamento dos RCC	4.1. Criação de norma interna que solicite obrigatoriamente, nos contratos e nos termos de referência de editais de licitação destinados à contratação de empresas de construção, a elaboração e apresentação de PGRCC antes do início das atividades na UFSC e de acordo com modelo de PGRCC definido por este e em legislação	Cabe a UFSC acompanhar a produção implantação e cumprimento do PGRCC através dos fiscais de obras. O PGRCC deve ser elaborado de acordo com o modelo fornecido pela UFSC e todas as empresas envolvidas com a destinação dos resíduos apresentadas no documento devem ser ambientalmente licenciadas e promover a destinação correta de acordo com a CONAMA 307 de 2002	Resolução CONAMA 307 de 2002 e PGRS UFSC
			GR
	4.2. Estabelecer item normativo obrigatório nos contratos que defina a aplicação de multa para irregularidades no manejo de RCC (falta de controle da geração e destinação e de implementação do PGRCC) das empresas de construção contratadas, com posterior cancelamento do contrato após terceira irregularidade reportada	A aplicação de multa e sanções desta natureza podem não ser a ferramenta ideal de controle de irregularidades, mas ainda assim é a medida que em curto prazo é a mais eficaz. A maneira mais correta é aliar uma fiscalização atuante com cursos de educação ambiental e técnico-profissionais sobre o manejo de RCC, os quais também deverá ser implantada	Lei 9.605 de 1998 (Crimes Ambientais)
			GR, DPC, DPL, DMPI e DFO
	4.3. Criação de item normativo que solicite obrigatoriamente nos contratos	Estes documento devem garantir registro, rastreamento e comprovação da quantidade de	PLANRS e PGRS UFSC

<b>Medidas</b>	<b>Ferramentas</b>	<b>Comentários</b>	<b>Documentos de Referência e Responsáveis de implantação/controle</b>
	destinados às empresas de obras e manutenções a apresentação de MTR, CDF e LAO das empresas e de destinação dos RCC gerados nas obras	resíduo encaminhada, características, classificação, risco associado, procedência, estado físico, local de destinação ou disposição final, e existência de licenciamento ambiental em vigor.	GR, DPC, DPL, DMPI e DFO
	4.4.Estabelecimento de item normativo que solicite às contratadas a realização de treinamento periódico de seus funcionários quanto ao gerenciamento de RCC e educação ambiental	As empresas que aplicam o treinamento devem apresentar ata do treinamento e lista de presença assinados pelo ministrador do curso e o conteúdo ministrado	Política Nacional de Educação Ambiental PLANRS
			GR, DPC, CGA, DPL <sup>4</sup> , DMPI e DFO
5.Institucionalizar um setor para Gestão de Resíduos na UFSC que também inclua os RCC	5.1.Prover recursos humanos e estruturais para viabilizar a consolidação de um setor específico para gestão e gerenciamento de resíduos na UFSC, incluindo os RCC	Estes recursos devem criar e manter um setor com condições mínimas que possa permear administração de todos os resíduos da UFSC, conforme demanda após análise de necessidades	PNRS, PLANRS e PGRS
			GR <sup>3</sup> e PROAD
	5.2.Nomear e criar mediante portaria chefia e setor específico para resíduos	É especialmente importante que haja um este setor ligado a uma portaria com chefia que possa aportar recursos e estudos correlatos	PNRS, PLNRS e PGRS
6.Incentivar a diminuição da produção de RCC e aumento de sua reutilização e	6.1.Trabalhos de conclusão de curso, teses de mestrado e teses de doutorado que estudem medidas de redução, reciclagem, tratamento e reutilização de RCC em obras	Orientadores devem incentivar a pesquisa e o desenvolvimento tecnológico dentro da UFSC destinados à obtenção de tecnologias voltadas à redução, reutilização e reciclagem de RCC, e ampla divulgação de conhecimento nesta área	GR e PROAD
			Plano Nacional de Resíduos Sólidos
			GRES, CGA, PROPG <sup>5</sup> , PROGRAD <sup>5</sup> centros

<b>Medidas</b>	<b>Ferramentas</b>	<b>Comentários</b>	<b>Documentos de Referência e Responsáveis de implantação/controle</b>
reciclagem em todas as obras da universidade			de ensino
	6.3.Elaboração de um PGRCC padrão a ser utilizado pelas empresas de construção contratadas para elaborarem os seus próprios planos de acordo com a realidade da UFSC e de Florianópolis que inclua o rastreamento a ser realizado para controle e comprovação da destinação final ambientalmente adequada	O Plano deve conter minimamente o enquadramento legal, as informações da empresa, informações da obra e suas características, detalhamento sobre resíduos a serem gerados em cada etapa da obra e como será feito o descarte de cada tipo de RCC, a estimativa de produção de cada tipo de resíduo da construção para cada etapa do projeto, quais empresas licenciadas que irão transportar e receber estes resíduos e qual a destinação final que cada tipo de resíduo receberá	Resolução CONAMA 307 de 2002 e PGRS UFSC
			GRES
7.Difundir a educação ambiental para resíduos com propósitos de conscientizar a comunidade acadêmica e treinar e capacitar servidores e funcionários	7.1.Implementação de um programa de educação ambiental na UFSC que envolva ações de ensino, pesquisa e extensão e difusão tecnológica visando a incrementar as ações de reutilização e reciclagem de RCC através de cursos e palestras ministrados na universidade	O programa deve incluir cursos e palestras ligados ao manejo de RCC e ministrados de maneira regular e aberta para funcionários da universidade e comunidade em geral, bem como conscientização junto aos funcionários das empresas contratadas. Os departamentos dos curso de graduação devem incentivar seus alunos a participarem de tais iniciativas e abonar faltas para os participantes que apresentarem comprovantes de presença nos eventos	Política Nacional de Educação Ambiental e PLANRS
			GRES e CGA

<b>Medidas</b>	<b>Ferramentas</b>	<b>Comentários</b>	<b>Documentos de Referência e Responsáveis de implantação/controle</b>
8.Registrar, monitorar e criar indicadores para acompanhamento da situação da gestão e gerenciamento de RCC na UFSC	7.2.Capacitação e treinamento de funcionários e servidores quanto à gestão de resíduos, incluídos os requisitos necessários quanto a adequação aos RCC	Deve ser voltado aos servidores que trabalham com manutenção predial sendo do DMPI ou administradores de edifícios, assim como os ligados às obras maiores do DFO e por fim os terceirizados que realizam as obras sem trein.	Política Nacional de Educação Ambiental e PLANRS
			GRES e CGA
	8.1.Criar sistema de informação para registro de informação dos dados de RCC	O sistema de informação deve incluir desde geração até sua disposição final	PNRS e PLANRS
			GRES e SETIC <sup>7</sup>
	8.2.Abastecer e manter atualizado sistema de informação com todos os dados para controle	Essencial atualização frequente para representatividade e confiabilidade do sistema	PNRS e PLANRES
			GRES, DFO e DMPI
	8.3.Criar plataforma virtual e de relatórios que gere indicadores e informações para facilitar o controle pela administração e controle social	Deve utilizar os dados advindos do sistema de informação gerado por esta medida	PNRS e PLANRS
			CGA e GRES

Notas: <sup>1</sup> GRES: Gestão de Resíduos, atualmente sem setor específico e vinculada à Prefeitura Universitária/PROAD

<sup>2</sup>CGA: Coordenadoria de Gestão Ambiental/PROPLAN

<sup>3</sup>PROPG: Pró-Reitoria da Pós-Graduação

<sup>4</sup>PROGRAD: Pró-Reitoria da Graduação

<sup>5</sup>GR: Gabinete da Reitoria

<sup>6</sup>DPL: Departamento de Licitações

<sup>7</sup>SETIC: Superintendência de Governança Eletrônica e Tecnologia da Informação e Comunicação

Fonte: Elaboração própria.



A partir do exposto, fica evidente que adequar o gerenciamento de RCC na UFSC será um grande desafio, e para isto a instituição precisará de grande envolvimento administrativo e ampla participação social de todos os envolvidos com obras e manutenções, bem como com os usuários da universidade.

Medidas específicas para sanar problemas com passivos ambientais e pontos irregulares de RCC, um problema de resolução urgente, são específicas como ajuste dos contratos para maior fiscalização e controle da destinação dos RCC de obras e manutenções; Campanha e Programa de Educação Ambiental voltados à comunidade acadêmica para evitar esse tipo de situação; sinalização e vigilância da área para evitar os descartes com fiscalização competente entre outras ações que são reflexos das medidas e ferramentas apresentadas.

Ao adequar a estrutura político-administrativa e física conforme proposto, a universidade terá grandes chances de resolver permanentemente seus problemas com este tipo de resíduo e, ao fazê-lo, tornar-se exemplo de administração sustentável e instituição que possui a mesma qualidade do ensino em suas práticas. É necessário ressaltar, no entanto, que as circunstâncias da universidade mudam constantemente e as medidas e ferramentas desenvolvidas precisarão ser revisadas, readequadas e readaptadas regularmente, como em toda gestão ambiental e em todo planejamento.

#### **5.4.1 Ações emergenciais**

Devido a situação de risco que o irregular gerenciamento de RCC na UFSC tem inferido aos transeuntes, ao meio ambiente e consequentes consequências, foram adaptadas ações emergências

imediatas a fim de sanar tais problemas. Tais ações devem ser praticamente postas em prática e podem ser observadas no Quadro 14

*Quadro 14 – Ações emergenciais*

<b>Ação Emergencial</b>	<b>Responsável</b>
Contrato emergencial para remoção de pontos de disposição irregular e passivos ambientais e encaminhamento a disposição final adequada	GRES
2. Placas proibitivas para evitar que as áreas de bota-fora voltem a receber resíduos após limpeza	GRES
3. Aumentar vigilância nos pontos de vício catalogados	Departamento de Segurança Física e Patrimonial (DESEG)

Fonte: Elaboração própria.

## 6 CONCLUSÕES

A problemática da destinação adequada dos resíduos sólidos é um desafio nacional e de grande importância ambiental, principalmente em se tratando dos RCC, devido aos riscos e sua grande quantidade produzida. O mesmo cenário é encontrado atualmente na UFSC, caracterizado por falta de estrutura adequada de gestão e gerenciamento de RCC, levando a diversos problemas como destinação inadequada nos campi, falta de controle da geração e descarte, entre outros.

Sendo assim, o presente trabalho teve como objetivo propor ferramentas e medidas para a gestão e o gerenciamento adequados dos RCC no Campus Trindade da UFSC. Para tanto, foram utilizados métodos de pesquisa quanti e qualitativos, com levantamento de dados por meio de pesquisa bibliográfica e documental, por questionário on-line aplicado a outras IES, e pesquisa em campo na UFSC para obtenção do diagnóstico ligado aos RCC. Por fim, com base nos dados coletados, foram propostas ferramentas e medidas de adequação da situação diagnosticada, com base nas normativas vigentes que regem o assunto.

Conforme exposto ao longo deste trabalho, a Lei nº 12.305 de 2010 é peça chave e protagonista para a gestão adequada de resíduos em âmbito nacional, e que deu origem ao PLANRS, documento nacional de referencia para planejamento em nível local, municipal e estadual. Neste trabalho, o PLANRS foi base para as propostas apresentadas para a gestão e gerenciamento de RCC na UFSC. Além desta lei, outras normas deram base ao trabalho, como a Resolução CONAMA 307, o conjunto das NBRs referentes a RCC apresentadas, entre outras.

Quanto à pesquisa realizada para um diagnóstico sobre gestão e gerenciamento de RCC nas universidades brasileiras, foi constatado que um dos principais desafios de adequação a ser superado, além do aporte de recursos financeiros suficientes, vem também da falta de informação sobre o sistema de gestão e gerenciamento. Uma das constatações mais efetivas sobre esta pesquisa com as IES foi o reconhecimento de um instrumento muito utilizado e que apresenta eficácia, que é a aplicação de multas e outras sanções para o descumprimento de regras contratuais às empresas de construção. É importante também aliar este instrumento à estrutura institucional e planejamento adequados (leia-se elaboração e implementação de PGRS e PGRCC) e a exigências documentais com controles mais eficazes sobre a geração e destinação dos RCC.

Quanto ao diagnóstico das obras realizadas na UFSC e sua estimativa de produção de resíduos, verifica-se conferem maior sustentabilidade aos contratos e suas respectivas obras. Permitir que empresas não pratiquem o gerenciamento eficiente dos recursos e resíduos é investimento de dinheiro público indevido e incentivo à ilegalidade. Ilegalidade esta que também pode ser repassada à UFSC, pois esta é responsável solidariamente (princípio da responsabilidade compartilhada dos resíduos) pela disposição irregular dos RCC, estando a instituição sujeita a multas e outras punições.

Além disso, a gestão e gerenciamento inadequados dos RCC provocam impactos ao meio onde se inserem, pois acabam por atrair vetores, odores, poeiras e materiais que oferecem risco. Reflexo disso são os passivos ambientais e as áreas e pontos de descarte irregular envolvendo os RCC espalhados pela Campus Trindade. Por ser centro do desenvolvimento e conhecimento científico de importância

conhecida nacionalmente, a UFSC possui não somente o dever e a responsabilidade de exercer seu exemplo de cumprimento à lei e de cidadania diante do quadro problemático que se apresenta diante da universidade, como a oportunidade de colocar em prática o que ensina.

Esta situação requer ferramentas e medias de adequação para a situação correlata a RCC verificada na UFSC com ações como: inclusão da exigência de CDF, MTR, LAO, e apresentação de PGRCC antes de a obra ser iniciada e aplicação de multas por descumprimentos; um maior e mais especializado efetivo de fiscais trabalhando para monitorar as obras e outras áreas da universidade para prevenção de descarte irregular; criação de programas com campanhas massivas de educação ambiental para os funcionários da UFSC e sua comunidade acadêmica; projetar, instalar e gerenciar ATTs e PEVs conforme verificação de demanda para receber resíduos de produção institucional; desenvolvimento de estudos científicos incentivados e produzidos pela UFSC para desenvolvimento de novas tecnologias aplicadas a materiais de construção e RCC para redução da produção de resíduos, entre outras.

Portanto, conclui-se com base no trabalho apresentado, que é necessária uma mudança estrutural e estruturante do atual sistema de gestão e gerenciamento de resíduos na UFSC, principalmente no que diz respeito aos RCC. Tendo como base o enquadramento normativo apresentado e aplicando-se as medidas e ferramentas propostas, juntamente com a implementação do PGRS da UFSC, espera-se que a instituição se adéque e alcance maior eficiência, eficácia e efetividades nas ações ligadas aos resíduos e aos RCC produzidos pela comunidade acadêmica.

## REFERÊNCIAS

ABRELPE – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil** – 2012. ABRELPE. São Paulo, 2012.

Disponível em: (<http://www.abrelpe.org.br/Panorama/panorama2012.pdf>>. Acesso em 12 de agosto 2015.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT.

**NBR 10.004**: Resíduos Sólidos – Classificação. São Paulo, 1997.

\_\_\_\_\_. **NBR 10.006**: Solubilização de Resíduos – Procedimento. São Paulo, 1997.

\_\_\_\_\_. **NBR 12.235**: Armazenamento de resíduos sólidos perigosos. São Paulo 1992.

\_\_\_\_\_. **NBR 15.112**: Resíduos da construção civil e resíduos volumosos – Áreas de Transbordo e triagem – Diretrizes para projeto, implantação e operação. São Paulo, 2004.

\_\_\_\_\_. **NBR 15.113**: Resíduos sólidos da construção civil e resíduos inertes – Aterros – Diretrizes para projeto, implantação e operação. São Paulo, 2004.

BRASIL. CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (CONAMA). Resolução CONAMA nº 431 – Altera o art. 3º da Resolução nº. 307, de 5 de julho de 2002, do Conselho Nacional do Meio Ambiente CONAMA, estabelecendo nova classificação para o gesso. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 25 maio 2011.

\_\_\_\_\_. Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA. Resolução nº 307, de 5 de julho de 2002. Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 17 jul. 2002.

\_\_\_\_\_. Decreto nº 5.950, de 31 de outubro de 2006. Regulamenta o art. 57-A da Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, para estabelecer os limites para o plantio de organismos geneticamente modificados nas

áreas que circundam as unidades de conservação. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 18 jul. 2000.

\_\_\_\_\_. (2010a). Decreto nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010. Regulamenta a Lei nº 12.305/2010. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 2 agosto. 2010.

\_\_\_\_\_. Instrução Normativa nº 01, de 19 de janeiro de 2010. Dispõe sobre os critérios de sustentabilidade ambiental na aquisição de bens, contratação de serviços ou obras pela Administração Pública Federal direta, autárquica e fundacional e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 13 jan. 2010.

\_\_\_\_\_. Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 12 fev. 1998.

\_\_\_\_\_. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Estabelece a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 02 ago. 2010.

\_\_\_\_\_. **Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos –PGRS: Instrumento de Responsabilidade Socioambiental na Administração Pública**. Ministério do Meio Ambiente (MMA), Secretaria de Articulação Institucional e Cidadania Ambiental. Brasília, 2014. . Disponível em: <  
[http://www.comprasgovernamentais.gov.br/arquivos/cartilhas/cartilha\\_pgrs\\_mma.pdf](http://www.comprasgovernamentais.gov.br/arquivos/cartilhas/cartilha_pgrs_mma.pdf) >. Acesso em: 15 nov. 2015.

\_\_\_\_\_. **Plano Nacional de Resíduos Sólidos**. Versão de agosto de 2012. Disponível em:  
<[http://www.sinir.gov.br/documents/10180/12308/PNRS\\_Revisao\\_Decr](http://www.sinir.gov.br/documents/10180/12308/PNRS_Revisao_Decr)

[eto\\_280812.pdf/e183f0e7-5255-4544-b9fd-15fc779a3657](#)>. Acesso em: 15 out. 2015.

\_\_\_\_\_. **Plano Nacional de Saneamento Básico**. Versão de dezembro de 2013. Disponível em: [http://www.cidades.gov.br/images/stories/ArquivosSNSA/Arquivos\\_PDF/plansab\\_06-12-2013.pdf](http://www.cidades.gov.br/images/stories/ArquivosSNSA/Arquivos_PDF/plansab_06-12-2013.pdf)>. Acesso em: 04 nov. 2015.

BOND, R. G., STRAUB, C. P. – **Handbook of Environment Control; Solid Waste**, 1973 – Cleveland, Ohio CRC Press.

DIAS, Sandra M. F. **Avaliação de projetos de educação ambiental voltados para o gerenciamento de resíduos sólidos urbanos**. 2003. 326 f. Tese (Doutorado em Saúde Pública) – USP. São Paulo, 2003.

EC – EUROPEAN COMMISSION. **Concrete Solutions**. 2013. Disponível em: [http://ec.europa.eu/environment/ecoap/about-eco-innovation/good-practices/eu/20130312-concrete-solutions\\_en.htm](http://ec.europa.eu/environment/ecoap/about-eco-innovation/good-practices/eu/20130312-concrete-solutions_en.htm). Acesso em: 17 de jan. de 2015.

FLORIANÓPOLIS. Lei Complementar nº. 113, de 24 de abril de 2003. Dispõe sobre a forma de apresentação dos resíduos sólidos para a coleta. Florianópolis, 2003. Disponível em < <http://portal.pmf.sc.gov.br/entidades/comcap/index.php?cms=lei+complementar+municipal+no++113+2003&menu=9>>. Acesso em 09/05/2015

\_\_\_\_\_. Lei Complementar nº. 305, de 17 de dezembro de 2007. Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão de resíduos da construção civil no município de Florianópolis e da outras providências. Florianópolis, 2007. Disponível em: <<http://cm.jusbrasil.com.br/legislacao/1019477/lei-complementar-306-07>> Acesso em 21/10/2015.

\_\_\_\_\_. Lei Complementar nº. 306, de 17 de novembro de 2007. Dispõe sobre a forma de apresentação caminhões de coleta e direitos dos trabalhadores. Florianópolis, 2007. Disponível em: <<http://cm.jusbrasil.com.br/legislacao/1019477/lei-complementar-306-07>> Acesso em 09/05/2015.

INSTITUTO BRASILEIRO DE ADMINISTRAÇÃO MUNICIPAL - IBAM. **Cartilha de Limpeza Urbana**. CPU - Centro de Estudos e Pesquisas Urbanas do IBAM em convênio com a Secretaria Nacional de



Saneamento – SNS - do Ministério da Ação Social – MAS, 2001.  
Disponível em: <<http://www.resol.com.br/cartilha/apresentacao.php>>.  
Acesso em: 24 abr. 2015.

\_\_\_\_\_. **Manual de Gerenciamento Integrado de resíduos sólidos.**  
Rio de Janeiro, 2001. Disponível em:  
<<http://www.resol.com.br/cartilha4/manual.pdf>>. Acesso em: 24 abr. 2015.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 2008.** Rio de Janeiro: IBGE, 2010. Disponível em <  
[http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pnsb2008/PNSB\\_2008.pdf](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pnsb2008/PNSB_2008.pdf)> Acesso em 25 de out. 2015.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONOMICA APLICADA - IPEA. **Diagnóstico dos Resíduos Sólidos da Construção Civil.** Brasília, 2012. Disponível em <  
[http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/relatoriopesquisa/120911\\_relatorio\\_construcao\\_civil.pdf](http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/relatoriopesquisa/120911_relatorio_construcao_civil.pdf)>. Acesso em 25 de out. 2015.

JUNIOR, A. M. **Educação Ambiental e Gestão de Resíduos** – 3ª Ed. São Paulo: Rideel, 2010.

JÚNIOR, N. B. C.. **Cartilha de gerenciamento de resíduos sólidos para a construção civil.** Belo Horizonte: SINDUSCON - MG, 2005.

KARPINSKI, L. A.; GUIMARÃES, J. C. B; PANDOLFO, A.; PANDOLFO, L. M.; REINEHER, R.; KUREK, J. **Gestão Diferenciada de Resíduos da Construção Civil – Uma abordagem Ambiental.** Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre: Edipucrs, 2009. 163p.

LEME, P. S.(Coord). **Visões e Experiências Ibero-americanas de Sustentabilidade nas Universidade.** Desdobramentos do 3º. Seminário Internacional de Sustentabilidade na Universidade. São Carlos/SP. 2011.

LEVY, S. M., HELENE, P. R. L. **Reciclagem do entulho da construção civil, para utilização com agregados para argamassas e concretos.** São Paulo, 1997

LIMA, Rosimeire Suzuki; LIMA, Ruy Reinaldo Rosa. **Guia para elaboração de projeto de gerenciamento de resíduos da construção civil**. Paraná: CREA – PR Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia do Estado do Paraná, 2012. Disponível em <[http://www.cuiaba.mt.gov.br/upload/arquivo/cartilhaResiduos\\_web2012.pdf](http://www.cuiaba.mt.gov.br/upload/arquivo/cartilhaResiduos_web2012.pdf)> Acesso em 8 de maio 2015.

LOIS, V. T. **Plano de gerenciamento de resíduos sólidos na construção civil: instrumento para a sustentabilidade ambiental, redução de custo e mitigação de riscos**. Editora Escala, 2007. Disponível em: <[http://revistavisaojuridica.uol.com.br/advoga\\_dos-leis-jurisprudencia/81/plano-de-gerenciamento-de-residuos-solidos-na-construcao-civil--296586-1.asp](http://revistavisaojuridica.uol.com.br/advoga_dos-leis-jurisprudencia/81/plano-de-gerenciamento-de-residuos-solidos-na-construcao-civil--296586-1.asp)>. Acesso em: 3 nov. 2015.

MACEDO, R. K. **Gestão Ambiental: os instrumentos básicos para a gestão ambiental de territórios e de unidades produtivas**. Rio de Janeiro: ABES/AIDIS, 1994.

MONTEIRO, J. H. P.; FIGUEIREDO, C.E.M.; MAGALHÃES, A.F.; MELO, M.A.F.; BRITO, J.C.X.; ALMEIDA, T.P.F.; MANSUR, G.L. **Manual de gerenciamento integrado de resíduos sólidos**. Rio de Janeiro: IBAM, 2001.

PINTO, T. P.; GONZÁLES, J. L. R. **Manejo e gestão de resíduos da construção civil**. Brasília: CEF, 2005. v. 1. 196 p. (Manual de orientação: como implantar um sistema de manejo e gestão nos municípios, v. 1).

PORTO, M. E. H; SILVA. S. V. **Gestão do projeto de reaproveitamento dos entulhos de concreto gerados pela construção civil**. Encontro Nacional de Engenharia e Produção. São Carlos, SP. 2010.

ROJAS, J.W.J.; BONATO, F.S.; ZUCCHETTI, L.; BASSI, M.R.; FONSECA, P.A. 2008. **Avaliação Ambiental para Verificação de Impactos Causados pela Construção de Edificação com Paredes em Basalto no Município de Feliz – RS**. In: I Encontro Latino Americano de Universidades Sustentáveis (ELAUS), Passo Fundo, 2008. Anais.Passo Fundo, 2008.

SANTA CATARINA. Lei nº. 13.557 de 17 de novembro de 2005. Dispõe sobre a Política Estadual de Resíduos Sólidos e adota outras

providências, 2003. Disponível em <  
[http://www.carvaomineral.com.br/abcm/meioambiente/legislacoes/bd\\_carboniferas/residuo/lei\\_estadual\\_13557-2005.pdf](http://www.carvaomineral.com.br/abcm/meioambiente/legislacoes/bd_carboniferas/residuo/lei_estadual_13557-2005.pdf)> Acesso em: 10 de out. 2015.

SANTOS, M. **O Intelectual**. REVISTA USP, São Paulo, n.39, p. 54-57, setembro/novembro 1998. Disponível em: <  
<file:///C:/Users/Usu%C3%A1rio/Downloads/35067-41197-1-SM.pdf> >  
 Acesso em: 13 set. 2015.

SINDUSCON-MG; SENAI-MG. **Gerenciamento de Resíduos Sólidos da Construção Civil**. 3º. Ed. Rev. e Aum. Belo Horizonte: SINDUSCON-MG, 2008. 72p. Disponível em <  
<http://www.sindusconsp.com.br/img/meioambiente/04.pdf> >. Acesso em: 09 nov. 2015.

SINDUSCON - SP. **Cartilha Sobre Resíduos da Construção Civil – Áreas de Transbordo e Triagem - ATT**. Governo do Estado de São Paulo. 2012. Disponível em: <  
[http://www.ambiente.sp.gov.br/cpla/files/2012/09/folheto\\_sinduscon\\_20126.pdf](http://www.ambiente.sp.gov.br/cpla/files/2012/09/folheto_sinduscon_20126.pdf) >. Acesso em: 24 out. 2015.

SINDUSCON – SP. **Gestão Ambiental de Resíduos da Construção Civil: a experiência do SINDUSCON – SP**. 2005. / PINTO, T. P., coordenador. - São Paulo: Obra Limpa : I & T : Sinduscon – SP, 2005. – (Publicação Sinduscon – SP). Disponível em:<  
[http://www.cuiaba.mt.gov.br/upload/arquivo/Manual\\_Residuos\\_Solidos.pdf](http://www.cuiaba.mt.gov.br/upload/arquivo/Manual_Residuos_Solidos.pdf) > Acesso em: 5 de agos. 2015.

TAUCHEN, J.; BRANDLI, L. L. **A Gestão Ambiental em Instituições de Ensino Superior: modelo para Implantação em Campus Universitário**. Revista Científica GESTÃO & PRODUÇÃO, v.13, n.3, p.503-515, set.-dez. 2006.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA – UFSC. **Estatuto de 03 de novembro de 1978**, Resolução no 065/78, Portaria no 56. Ministro de Estado da Educação e Cultura, Conselho Universitário. Florianópolis, 2012. Disponível em: <  
<http://reitoria.ufsc.br/files/2011/10/Estatuto.pdf> > Acesso em 6 nov. 2015.

\_\_\_\_\_. **Departamento de Fiscalização de Obras da UFSC.**

Florianópolis, 2015. Disponível em: < <http://dfo.proplan.ufsc.br/> >  
> Acesso em 6 nov. 2015.

\_\_\_\_\_. **Departamento de Manutenção Predial e Infraestrutura da**

**UFSC.** Florianópolis, 2015. Disponível em: < <http://dmpi.proad.ufsc.br/>  
> Acesso em 6 nov. 2015.

\_\_\_\_\_. **Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) -**

**Documento Preliminar – UFSC.** Florianópolis, 2015.

\_\_\_\_\_. **Portaria no 850/GR/2010 de 28 de Julho de 2010.** Gabinete

do Reitor – Portarias. Prof. Alvaro Toubes Prata. Florianópolis, Nov.  
2009. Disponível em: < <http://notes.ufsc.br/aplic/portaria.nsf> > Acesso  
em 9 nov. 2015

\_\_\_\_\_. **Regime Diferenciado de Contratações Públicas (RCD) – RCD**

**010/2014, Processo 23080.051631/2014-53.** Serviço Público Federal.  
Pró-Reitoria de Administração – PROAD. Departamento de Licitações –  
DPL. Florianópolis, 2014.

VALLE, C.E. **Qualidade ambiental: ISO 14000.** 4ª edição revista e  
ampliada. São Paulo: SENAC, 2002.



## **ANEXOS**

### **ANEXO A – Formulário de pesquisa em campo às obras e manutenções geradoras de RCC no Campus Trindade da UFSC**

## DIAGNÓSTICO DO PGRS DA UFSC

### RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL GERADOS EM OBRAS DA UFSC

IDENTIFICAÇÃO GERAL DA OBRA	
Fiscal da UFSC responsável:	Telefone:
Empresa contratada:	
Engenheiro responsável pela obra:	Horas / dia na obra:
Extensão construída (em m²):	Data de início/ Previsão término:
Nº trabalhadores na obra:	Instalações de apoio: banheiros - chuveiros - cozinha – quartos:
Fase em que se encontra a obra (escavação/estrutura/alvenaria/revestimento/instalações/pintura/outra - especificar):	

DADOS SOBRE GERENCIAMENTO DE RCC NA OBRA	
Responsável pelo gerenciamento de resíduos da obra:	
E-mail do responsável:	Telefone:
Existe Plano de Gerenciamento de RCC na obra? (se sim, solicitar envio do documento):	
Com que frequência é realizada a limpeza do canteiro de obras?	
Existe controle dos resíduos gerados na obra e da destinação destes? Como é feito?	
Espaço para observações gerais ou aspectos relevantes no gerenciamento de RCC da obra:	

De acordo com a descrição abaixo dos RCC, dada pela classificação da CONAMA 307/2002 e suas alterações (CONAMA 348/2004 e 431/2011), preencher a tabela de gerenciamento dos RCC. Caso não haja separação conforme a CONAMA, criar classificação de resíduos conforme a adotada na obra em questão.

Classe	Descrição dos RCC
<b>A</b>	Resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados, tais como: de construção, de demolição, reformas e reparos de pavimentação e de outras obras de infraestrutura, inclusive solos provenientes de terraplanagem; componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento), argamassa e concreto; de processo de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meios-fios, etc.) produzidas nos canteiros de obras;
<b>B</b>	Resíduos recicláveis para outras destinações, tais como: plásticos, papel, papelão, metais, vidros, madeiras e gesso
<b>C</b>	Resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem ou recuperação
<b>D</b>	Resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como amianto, tintas, solventes, óleos e outros, ou aqueles contaminados ou prejudiciais à saúde oriundos de demolições, reformas, e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros, bem como telhas e demais objetos, e materiais que contenham amianto ou produtos nocivos à saúde

GERENCIAMENTO DE RCC NA OBRA					
Resíduo gerado	Local(is) e Quantidade(s) de geração	Frequência de coleta	Forma de armazenamento e destinação	Empresa responsável e local de destinação	Documentos comprovam destinação (contratos, MTR, etc.)
<b>RESÍDUOS CONVENCIONAIS</b> (rejeitos + orgânicos + recicláveis)					
<b>RCC – CLASSE A</b> (reutilizáveis/recicláveis: demolição, solos, cerâmicas, argamassa e concreto, blocos, tubos, etc.)					
<b>RCC – CLASSE B</b> (recicláveis: papel, plástico, papelão, metais, vidros, madeira e gesso)					
<b>RCC – CLASSE C</b> (não recicláveis)					
<b>RCC – CLASSE D</b> (perigosos: amianto, tintas e latas, solventes, óleos, etc.)					
<b>OUTROS</b>					



